

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA**

ANA PAULA VIEIRA DA SILVA

**SEMEADURA DIRETA DE ESPÉCIES FLORESTAIS COMO ALTERNATIVA
DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA PARA ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE NA REGIÃO DE DOURADOS -MS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
AMBIENTAL**

DOURADOS-MS

2017

ANA PAULA VIEIRA DA SILVA

**SEMEADURA DIRETA DE ESPÉCIES FLORESTAIS COMO ALTERNATIVA DE
RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA PARA ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
NA REGIÃO DE DOURADOS-MS**

ORIENTADOR: Prof^ª Dr^ª ZEFA VALDIVINA PEREIRA

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação, em Ciência e Tecnologia Ambiental, como um dos requisitos necessários para obtenção do título de mestre em Ciência e Tecnologia na área de concentração Ciência Ambiental.

DOURADOS-MS

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S586s Silva, Ana Paula Vieira Da

Semeadura direta de espécies florestais como alternativa de restauração ecológica para áreas de preservação permanente na região de Dourados-MS / Ana Paula Vieira Da Silva -- Dourados: UFGD, 2017.

54f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Zefa Valdivina Pereira

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Área degradada. 2. Semeadura. 3. Espécies nativas. I. Título.

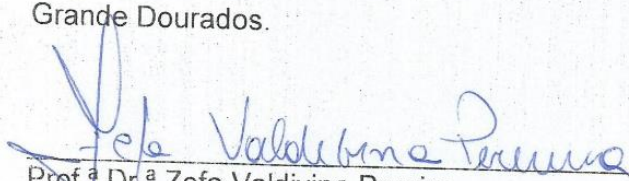
Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

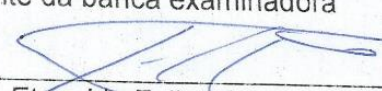
©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

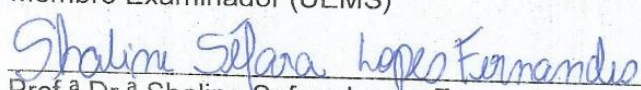


Termo de Aprovação

Após apresentação, arguição e apreciação pela banca examinadora, foi emitido o parecer APROVADO, para a dissertação intitulada: **“Semeadura direta de espécies florestais como alternativa de restauração ecológica para áreas de preservação permanente na região da grande dourados-MS”**, de autoria de **Ana Paula Vieira da Silva**, apresentada ao Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Grande Dourados.


Prof.^a Dr.^a Zefa Valdivina Pereira
Presidente da banca examinadora


Prof. Dr. Eténaldo Felipe Santiago
Membro Examinador (UEMS)


Prof.^a Dr.^a Shaline Sefara Lopes Fernandes
Membro Examinador (UEMS)

Dourados/MS, 09 de junho de 2017.

Dedico este trabalho à Deus, a minha família e a todos os meus amigos que me ajudaram para a concretização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus por ter me sustentado até essa etapa da minha vida.

A minha mãe Sonia, meu pai Otacilio e meu irmão Vinicius por me incentivarem a nunca desistir dos meus sonhos.

A Prof.^a Dr.^a. Zefa Valdivina Pereira, pela paciência e incentivo na orientação deste trabalho.

Agradeço ao Gilberto Lobtchenko e ao seu Sr. Jair Figueiredo, pela ajuda durante a instalação do experimento.

A Leila Tatiana Garcia, pela parceria e conversas durante os trabalhos em campo.

A Caroline Q. Fróes, pela ajuda durante a instalação, avaliação, e manutenção do experimento. Além das contribuições relevantes para a melhoria deste trabalho. E que acabou se tornando uma grande amiga.

Ao Prof.^o Dr. Thiago de Oliveira Carnevali, pela ajuda na análise estatística dos dados experimentais.

Aos professores examinadores que aceitaram a participação da banca deste trabalho.

A todos os funcionários da Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, em especial ao seu Eflair que ajudou durante a implantação e manutenção do experimento.

A Patrícia Santos dos Reis, Ednéia Arseli, Franciele Nogueira, Andressa Vasconcelos, Marinalva Monteiro pelo apoio durante as avaliações do experimento.

A todos os colegas do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (CTA).

Enfim muito obrigada a todos!

Confie no Senhor e faça o bem; habitarás na terra, e verdadeiramente serás alimentado. Deleita-se também no Senhor, e ele te concederá o que deseja o teu coração. Entrega o teu caminho ao Senhor; confia nele, e ele tudo fará.

Salmos 37:3-5

Sumário

2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Benefícios Ecológicos das Áreas de Preservação Permanente	3
2.2 Histórico da Restauração Florestal no Brasil	4
2.3 Semeadura Direta	6
2.4 Condições necessárias para a germinação das sementes florestais e estabelecimento das plântulas em campo	8
2.5 Bokashi	10
2.6 Hidrogel	12
2.7 Espécies selecionadas para a semeadura direta	13
Semeadura direta de espécies florestais como alternativa de restauração ecológica para Área de Preservação Permanente na região de Dourados-MS	26
1. INTRODUÇÃO	28
2. MATERIAL E MÉTODOS	29
2.1 Área de estudo	29
2.2 Espécies selecionadas	30
2.3 Instalação e condução do experimento	31
2.4 Variáveis avaliadas no desenvolvimento das plantas	32
2.4.1. Emergência e sobrevivência das plântulas	32
2.4.2 Altura das plantas	32
2.4.3 Diâmetro do caule	33
2.5 Análise estatística dos dados	33
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
3.1 Emergência e sobrevivência	33
3.2 Altura e diâmetro	36
4. CONCLUSÃO	44
5. ANEXO	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Médias mensais de precipitações (mm) e temperatura (°C), no período de fevereiro a agosto de 2016 na cidade de Dourados/MS.....	30
Figura 2. Croqui do experimento.....	32
Figura 3. Crescimento em altura das plantas de estudadas em diferentes épocas após a semeadura.....	39
Figura 4. Crescimento em diâmetro das plantas estudadas em diferentes épocas após a semeadura.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista de espécies utilizadas na semeadura direta em área de Preservação Permanente em Dourados-MS, 2016.....	31
Tabela 2. Porcentagem de emergência e sobrevivência de plantas das espécies estudadas, aos 60 e 180 dias, respectivamente após a semeadura direta.....	34
Tabela 3. Índice de Performance por espécie na semeadura direta.....	35
Tabela 4. Valores médios de altura e diâmetro das plantas estudadas, avaliados até 180 dias após a semeadura.....	36

1- INTRODUÇÃO GERAL

Durante a história da humanidade, o homem beneficiou-se dos recursos florestais para diversos fins, seja como fonte de alimento ou matéria prima (ALBUQUERQUE, 2007). No entanto, devido à ausência de planejamento, gestão e uso sustentável dos recursos naturais, está estabelecendo-se um cenário preocupante de redução de áreas florestadas (FERREIRA, 2002).

De modo que, nos últimos 50 anos, as atividades antrópicas vêm ocasionando intensa transformação nos ecossistemas, e conseqüentemente essa situação está causando alterações na estrutura e dinâmica florestal (BOT *et al.* 2000; DÍAZ *et al.* 2006; FLEJZOR, 2011).

O histórico de degradação ambiental no Brasil iniciou-se durante a colonização, com a exploração do pau brasil, cana-de-açúcar, café e ouro (GELAIN *et al.* 2012). Esse processo desencadeou-se na parte leste do país, onde se encontrava o Bioma Mata Atlântica, e posteriormente, difundiu-se para o interior do país, passando pelo Cerrado e chegando até o Bioma Amazônico (MARTINS, 2012).

O desmatamento vem transformando as florestas nativas em fragmentos, e fornecendo espaço para as pastagens e culturas agrícolas (MARTINS, 2007). Entre os impactos ocasionados está a perda dos serviços ecossistêmicos (FAO, 2010), que são serviços prestados pela natureza e fundamentais para a sobrevivência humana. E segundo a Convenção Sobre Diversidade Biológica - CBD (2010), são caracterizados como serviços reguladores (regulação do clima, filtragem de poluentes), serviços de suporte (formação dos solos e crescimento de plantas), serviços de provisão (plantas medicinais, alimentos) e serviços socioculturais (bem-estar e qualidade de vida). Nesse sentido, surge a restauração ecológica, com o propósito da restituição dos serviços ambientais perdidos ou alterados neste cenário de degradação ambiental (CHAZDON, 2008), visando promover a restauração dos processos ecológicos inseridos nesse ecossistema, tornando o mesmo autossustentável, de maneira que, este consiga se restabelecer diante de qualquer perturbação que possa ocorrer (SER, 2004).

Com a perda dos serviços ecossistêmicos, a principal dificuldade encontrada está na seleção de técnicas de restauração ambiental mais adequada, pois, somente o plantio de árvores em um local degradado, não garante o êxito da restauração. Em função disso,

é necessário alcançar um conhecimento detalhado dos métodos de restaurações florestais, inclusive com o propósito de mensurar a efetividade desses serviços (COELHO, 2010).

É importante incentivar a elaboração de novos estudos que visem à restauração dos ambientes degradados a um custo mais baixo, visto que grande parte dessas áreas estão nas mãos de pequenos proprietários, e geralmente estes são desprovidos ou possuem poucos recursos que viabilizem essas iniciativas de restauração florestais (FERREIRA, 2002).

Diante desse cenário surge a semeadura direta, caracterizada pela distribuição das sementes diretamente no solo (ALVARENGA, 2004). É a primeira técnica artificial utilizada para restabelecer as florestas, tornando-se promissora em razão da economia e agilidade durante a execução do projeto (FERREIRA *et al.* 2007).

Para Mattei (1995), a semeadura direta é uma alternativa de restauração barata, se comparada com outras metodologias, podendo ser aplicada em locais onde o plantio de mudas ou a regeneração natural não possam ser empregados. A técnica apresenta diversas vantagens, entre elas a redução dos custos de implantação e manutenção, devido ao menor uso de equipamentos e de estrutura necessária em viveiros de mudas (ENGEL e PARROTTA, 2001).

Conforme Winsa e Bergsten (1994), a semeadura direta proporcionou resultados satisfatórios quando utilizada no restabelecimento de médias e grandes áreas localizadas em países de clima temperado. No Brasil, existem estudos que visam à melhoria dessa metodologia de restauração, com a finalidade de incentivar o seu uso para fins econômicos e ecológicos (SANTOS, 2012; BITTENCOURT, 2013).

Estudos como de Ferreira *et al.* (2009) e Santos Júnior (2000) demonstraram resultados satisfatórios no uso da semeadura para a restauração ambiental de matas ciliares.

Apesar disso, para que seja aceita como técnica de restauração ambiental é necessário estimular a realização de novos estudos, com o propósito de aperfeiçoar os resultados obtidos, pois, o principal entrave está na emergência e estabelecimento das plântulas, devido ao desconhecimento fisiológico das espécies escolhidas, a falta de cuidados na etapa inicial da semeadura, e de condições ambientais desfavoráveis, como por exemplo a competição com plantas espontâneas e gramíneas, a predação de sementes pelos animais e/ou longos períodos de estiagem ou alagamento na área (SILVA, 2015).

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar a semeadura direta como alternativa de restauração para Áreas de Preservação Permanente, através da

emergência e sobrevivência das mudas. A hipótese a ser testada, referiu-se ao contexto de que a utilização da adubação com bokashi e do hidrogel, poderão influenciar no favorecimento da emergência e estabelecimento das espécies.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Benefícios Ecológicos das Áreas de Preservação Permanente

Conforme a Lei Florestal Brasileira nº 12.651 (BRASIL, 2012) as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são “áreas protegidas, com a presença ou ausência de cobertura vegetal, desenvolvendo a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitando o fluxo gênico da fauna e flora, protegendo o solo e assegurando o bem-estar das populações humanas”.

Embora a sua proteção seja assegurada pela legislação, é evidente a ocupação das APPs pela expansão urbana e agropecuária (FREITAS *et al.* 2013). Diante disso, passou a ser cobrada dos proprietários, a restauração dessas áreas, entretanto, a maioria dessas iniciativas não tiveram sucesso, tendo como principais fatores a escolha errada da metodologia ou das espécies utilizadas na restauração (ATTANASIO *et al.* 2006).

Para Barcelos *et al.* (1995) essas áreas demandam uma atenção especial, pelo fato de estarem voltadas a preservação da qualidade das águas, vegetação e fauna. Dessa maneira, é importante que as condições originais dessas áreas sejam mantidas, visto que a legislação reconhece a sua importância como agente regulador da vazão fluvial.

A degradação dessas áreas está desrespeitando a legislação, e resultando em diversos problemas ambientais, pois, desempenham a funcionalidade de reter os sedimentos e poluentes que seriam carregados para o curso dos rios, lagos e reservatórios comprometendo a quantidade e a qualidade da água (MARTINS e DIAS, 2001).

Como também, contribuem para a fertilidade do solo, por meio da decomposição das folhas e frutos que caem no local, tornando o solo rico em matéria orgânica (MOTA, 2007). Ainda conforme o autor, a vegetação exerce a proteção do solo frente às ações erosivas, pelo fato das plantas amortecem o impacto da água da chuva sobre o solo, contribuindo para a infiltração da água e diminuindo o escoamento superficial.

Segundo Lima e Zakia (2004), as APPs, proporcionam sombreamento auxiliando na manutenção da estabilidade térmica da água, protegendo o solo do impacto direto da chuva, e conseqüentemente minimizando a deterioração desse solo, além de servir de abrigo e alimento para a fauna.

Sendo assim, essas formações exercem funções ecológicas necessárias para a funcionalidade dos ecossistemas naturais, e nesse contexto, deve-se incentivar a elaboração de ações e estratégias direcionadas a sua preservação, assim como o incentivo a pesquisas com a finalidade de desenvolver alternativas viáveis de restauração dessas áreas.

2.2 Histórico da Restauração Florestal no Brasil

O histórico da restauração florestal foi dividido em fases, na primeira havia poucas pesquisas sobre os processos ecológicos inseridos na dinâmica de uma floresta, sobretudo na aplicação desse conhecimento na elaboração de estratégias e ações voltadas à restauração florestal. Diante dessa realidade, os primeiros projetos foram executados com plantios aleatórios de espécies arbóreas nativas e exóticas (RODRIGUES e GANDOLFI, 1996). Os projetos de reflorestamentos se baseavam nos modelos silviculturais, sem se preocupar em compreender a função das espécies na estrutura da floresta (KAGEYAMA, *et al.* 1989), visando apenas a restituição de fisionomias florestais por meio do plantio de árvores (RODRIGUES *et al.* 2009).

Nessa dinâmica, percebeu-se que a utilização de espécies exóticas e a inexistência dos processos sucessionais estavam comprometendo a efetividade das iniciativas de restauração. Estes fatores levaram ao desenvolvimento da segunda fase da restauração, tendo como objetivo estimular o uso de espécies nativas brasileiras (RODRIGUES *et al.* 2009), ou seja, das espécies que tivessem ocorrência no território brasileiro, não necessariamente encontradas na formação vegetacional da área a ser restaurada. Entretanto, se considerarmos o Brasil como um país que possui uma flora diversificada, o simples fato de inserir as espécies nacionais não pode garantir o sucesso na restauração florestal (SANTOS *et al.* 2007).

Para Rodrigues *et al.* (2009) mesmo que há espécies nativas brasileiras ocorrentes no local a ser restaurado e que inicialmente apresentem um desenvolvimento satisfatório, posteriormente, podem surgir problemas relacionados à sobrevivência e no estabelecimento dessas espécies. Tais dificuldades podem ser decorrentes das diferentes condições ambientais da região, e no caso, das espécies regionais, estas já desenvolveram mecanismos de adaptação ao local. Assim, verificou-se que somente o plantio de mudas nativas brasileiras, ainda que embasado na sucessão ecológica, porém com uma baixa diversidade de espécies, não foi o suficiente para assegurar a restauração de áreas muito fragmentadas e nesse sentido, a terceira fase do histórico dos estudos de restauração

Florestal no Brasil, objetivou o desenvolvimento de uma cópia de uma floresta presente na região, como modelo (BRANCALION, *et al.* 2015).

O principal entrave encontrado nessa metodologia estava no fato de como conseguir copiar uma floresta envolvendo todos os conceitos ecológicos. Desse modo, os remanescentes florestais que apresentassem as melhores condições de conservação tornaram-se modelos para os demais projetos de restaurações ambientais (RODRIGUES *et al.* 2009).

Segundo Ruiz-Jaen e Aide (2005), com a perspectiva de criar uma cópia de floresta madura com um único clímax, passou a ser empregada uma alta diversidade de espécies arbóreas regionais na área a ser restaurada e distribuídas de acordo ao observado na floresta modelo, uma vez que, acreditava-se que o emprego de uma grande diversidade de espécies nos projetos de reflorestamentos pudesse restabelecer os processos ecológicos e garantir a autopropagação das florestas (LAMB *et al.* 2004).

Mediante a realização dos estudos fitossociológicos, chegou-se à conclusão de que existe uma elevada variabilidade na densidade e distribuição das espécies florestais geralmente as pioneiras e climáticas são mais encontradas, com as secundárias apresentando baixas densidades (KAGEYAMA e GANDARA, 2004).

Conforme Rodrigues *et al.* (2009) todos esses conhecimentos foram aplicados, por meio da utilização de módulos com diferentes espécies e pertencentes a todos os grupos ecológicos, ou seja, abrangendo os conceitos de sucessão ecológica por meio da introdução de espécies pioneiras e não pioneiras. Na quarta fase, momento atual da restauração florestal, tem como objetivo a restauração dos processos ecológicos (GANDOLFI *et al.* 2007). Isso levou ao abandono da ideia de criar uma cópia de uma floresta madura, pois, no decorrer do tempo, as características dessa comunidade podem mudar devido à influência de fatores internos e externos. O plantio de mudas passou a ser discutido, o que acarretou no incentivo da criação de outras metodologias, tais como: a semeadura direta, transposição de banco de sementes do solo, e a regeneração natural (GANDOLFI *et al.* 2007; GANDOLFI e RODRIGUES, 2007; RODRIGUES *et al.* 2009).

A elaboração de diversos métodos de revegetação, que não se limitaram à restauração de uma comunidade, mas na restauração dos processos ecológicos desse ecossistema, contribuindo para que mesmo que haja alguma perturbação, o próprio ambiente consiga se reestabelecer com pouca ou nenhuma intervenção humana (RODRIGUES *et al.* 2009).

Ressalta-se assim a importância da realização de estudos voltados à restauração ecológica de modo a assegurar uma efetiva funcionalidade dos processos ecológicos inseridos no ecossistema.

2.3 Semeadura Direta

A semeadura direta é definida como a distribuição das sementes florestais diretamente do solo da área a ser restaurada (SANTOS, 2010). Essa metodologia vem se tornando promissora, em razão da sua versatilidade e pelo seu menor custo de implantação quando comparada com os outros métodos, além disso, pode ser utilizada em terrenos regulares ou com alta declividade (BARNETT e BAKER, 1991).

No Brasil, é uma metodologia nova, um dos primeiros projetos de restauração ambiental utilizando-se a semeadura direta foram implantados na Serra do Mar, no município de Cubatão-SP. As atividades começaram em 1985, com sementes de *Brachiaria* sp. sendo semeadas na encosta de um morro, entretanto, quando as chuvas chegavam, às sementes eram carregadas para baixo, gerando uma alta germinação de plântulas na base da encosta e pouca representatividade no topo (POMPÉIA *et al.* 1989). Diante dessa situação, a semeadura passou a ser realizada em pequenos sulcos, o que permitiu resultados melhores do que o anteriormente adquirido (SILVA FILHO, 1988).

Atualmente, algumas experiências de restauração florestal com a semeadura direta vêm sendo empregadas: Santos Júnior *et al.* (2004) em Minas Gerais; Ferreira *et al.* (2009) e Santos (2010) no estado do Sergipe; Silva (2011) no Rio de Janeiro; Souza (2013) no Mato Grosso do Sul; Bittencourt (2013) e Cava (2014) no Mato Grosso; Silva (2015) em Brasília e Aguirre *et al.* (2015) no estado de São Paulo.

Segundo Barnett e Baker (1991) a semeadura direta pode ser utilizada em pequenas e grandes áreas, o que a torna ainda mais vantajosa quando comparada com outras técnicas de restauração ambiental. Os métodos empregados são: a lanço, em linhas ou em pontos. A semeadura em linhas ou em pontos demonstram menos falhas, porém apresenta custo de implantação mais alto do que a lanço e mais baixo do que o plantio de mudas (SMITH, 1986).

Mattei (1993) afirma que a semeadura direta é um método de reflorestamento mais barato do que o plantio de mudas, pelo fato de necessitar de poucos equipamentos e dispensar a fase de viveiro, porque não é preciso a produção de mudas. Entretanto, as principais dificuldades no uso dessa metodologia são: a defasagem temporal entre fazer

o plantio das sementes e realizar a introdução de mudas na área a ser restaurada, encontrar uma grande diversidade de sementes de diferentes espécies sucessionais, conseguir uma alta taxa de emergência e estabelecimento das espécies em campo, em decorrência de diversas variáveis ambientais que possam ocorrer e prejudicar o sucesso da semeadura direta, como por exemplo: a seca, alagamento, a predação de sementes, e a competição com gramíneas e/ou outras espécies espontâneas.

Segundo Kageyama e Gandara (2004), para essa alternativa de restauração florestal, recomenda-se a utilização de espécies pioneiras e secundárias iniciais para locais com carência de matrizes florestais, bem como o uso de espécies secundárias tardias e clímax, quando o propósito do reflorestamento estiver relacionado ao enriquecimento de florestas secundárias.

Considerando a grande diversidade de espécies florestais, ainda é necessária a realização de pesquisas sobre a fisiologia das sementes e o seu crescimento inicial em campo (HÜLLER, 2011) e deve-se também incentivar a implementação de pesquisas que tenham a finalidade de indicar as espécies que possuam potencial de reintrodução por meio da semeadura (PEREIRA, 2012).

Para Santos (2010) a seleção das espécies é um fator limitante, que pode garantir o sucesso da emergência e sobrevivência das plantas em campo, além do estabelecimento de um ambiente favorável, para a introdução de outras espécies. Apesar disso, existem fatores que dificultam aplicação da semeadura direta, como por exemplo, a dormência das sementes, a herbivoria por parte dos animais, e até mesmo o solo ou a serapilheira, que podem soterrar as sementes (SANTOS JUNIOR *et al.* 2004).

Conforme Smith (1986) e Pradella *et al.* (2006), o sucesso do uso dessa técnica está diretamente relacionado com a formação de um microambiente que apresente condições propícias para a emergência e o estabelecimento das plântulas.

A mecanização vem sendo empregada na restauração ambiental, desde a implantação até a manutenção da área a ser restaurada (RIBEIRO *et al.* 2002). Para a técnica de semeadura direta, são utilizadas semeadoras que fazem a distribuição das sementes homogeneamente no solo. Em função disso, existe o encadeamento desse método em larga escala, além da sua praticidade e economia de implantação, quando comparado com outras alternativas de restauração (ISERNHAGEN, 2010).

No presente momento, entre as metodologias, o plantio de mudas é o mais utilizado, porém outras alternativas como as técnicas de nucleação e a semeadura direta

são prósperas, devido à inserção dos aspectos ambientais, sociais e econômicos na sua implementação (RODRIGUES, 2000; COELHO, 2010).

2.4 Condições necessárias para a germinação das sementes florestais e estabelecimento das plântulas em campo

Devem ser considerados alguns fatores na semeadura direta de sementes florestais, entre eles, a temperatura, luz, umidade, taxa de herbivoria, as características químicas, físicas e microbiológicas do solo, a possibilidade de competições com as gramíneas, a dormência das sementes, entre outras variáveis ambientais (BOTELHO e DAVIDE, 2002).

Segundo Davide e Silva (2008) a germinação começa com a embebição de água pela semente e termina com a emissão da radícula. Esse conceito pode sofrer variação, do ponto de vista dos produtores rurais e viveristas, a germinação ocorre no instante que a plântula emergiu do solo, entretanto, para os analistas de sementes, a germinação acontece quando a plântula possui todas as estruturas essenciais para que possa se estabelecer no campo.

Mayer e Poljakoff-Mayber (1975), afirmam que para que a germinação aconteça de maneira satisfatória, é necessária a presença de água, oxigênio e temperatura, porém o nível de exigência em relação a esses fatores depende de cada espécie, sendo essa necessidade determinada pelo genótipo das sementes.

Na germinação, ocorre a absorção de água pela semente e este evento fisiológico acaba sendo influenciado pela disponibilidade hídrica no ambiente, a composição da semente e a permeabilidade do tegumento ou do fruto à água (MAYER e POLJAKOFF-MAYBER, 1989). Depois dessa etapa, sucede o período de absorção estacionária e posteriormente o restabelecimento dessa absorção com a emergência do embrião. Esse momento permite a reidratação dos tecidos vegetais, pelo aumento da respiração e de outras atividades metabólicas, que acabam fornecendo nutrientes para a planta (BEWLEY, 1997).

Entre os fatores que podem influenciar na germinação das sementes, está a dormência. Este fenômeno pode ser definido como a condição na qual as sementes de algumas espécies apresentam-se viáveis, mas acabam por não germinarem, até que a mesma encontre condições ambientais ideais, como por exemplo, a entrada de luz (DAVIDE e SILVA, 2008). Para Bewley e Black (1994), a dormência da semente é um

mecanismo natural de resistência diante de fatores desfavoráveis do meio, podendo apresentar-se de três maneiras: dormência do tegumento, dormência embrionária e devido à existência de substâncias que impossibilitem a germinação.

Os principais métodos empregados para a quebra de dormência das sementes são: a imersão em água quente e a escarificação química e mecânica, porém a eficácia do método dependerá da procedência, do tempo de coleta e armazenamento, e do grau de dormência que varia entre as espécies (ALBUQUERQUE *et al.* 2007). Dessa maneira, é necessário que esse procedimento seja realizado para as sementes que necessitem de um pré-tratamento para germinarem (SANTOS JÚNIOR, 2000).

Ao longo da germinação, acontecem diversos eventos fisiológicos influenciados por fatores intrínsecos e extrínsecos. Com relação aos fatores extrínsecos pode-se citar a luminosidade, temperatura e a disponibilidade de água, e no que diz respeito, aos fatores intrínsecos, estes podem ser exemplificados pela presença de substâncias que inibem a germinação ou a imaturidade fisiológica das sementes (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Desse modo, conhecer a morfofisiologia e a densidade das sementes poderão aumentar as porcentagens de germinação (SILVA, 2015).

A temperatura é uma variável importante, porque influencia as reações bioquímicas responsáveis pela regulação do metabolismo, imprescindível para o início da germinação (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Conforme Mayer e Poljakoff-Mayber (1989), cada espécie de semente possui uma determinada faixa de temperatura, de modo que os pontos máximo e mínimo são denominados de pontos críticos, acima e abaixo destes não acontece germinação, porém nessa faixa existe uma temperatura chamada de ótima, na qual é encontrada a capacidade máxima de germinação.

Budowski (1965) e Piña-Rodrigues *et al.* (1992), afirmam que as sementes das espécies pioneiras, precisam de elevada temperatura e luminosidade para germinarem, pois, suas plântulas são intolerantes à sombra, e ainda apresentam dormência, entretanto, as sementes das espécies clímax, possuem pouca ou nenhuma dormência e não necessitam de luz para germinarem.

Para Labouriau (1983), a presença de luz de um modo geral, favorece a germinação das sementes e esse comportamento pode ser denominado de fotoblástico positivo, contudo, algumas espécies apresentam uma maior potencialidade de germinação na ausência de luz, designando-se fotoblástico negativo, assim como, existem sementes que são indiferentes à luz para germinarem.

Conforme Mattei (1995), os principais fatores climáticos que interferem na semeadura direta são os longos períodos de estiagem ou de chuva e frio intenso. As chuvas de forte intensidade provocam o soterramento ou deslocamento das sementes e essa falta de contato com o solo e o alagamento ou até mesmo o elevado grau de umidade das sementes podem dificultar a germinação daquelas que não são tolerantes a essas condições ambientais.

Tunjai e Elliott (2012) destacam que a seleção das espécies é um fator importante na semeadura. Alguns autores demonstraram que o tamanho das sementes pode influenciar no resultado da técnica (HOOPER *et al.* 2002, DOUST *et al.* 2008, SOVU *et al.* 2010). Conforme estudo de Moles e Westoby (2004), as sementes maiores apresentaram maior sobrevivência do que as menores quando submetidas a condições estressantes, como por exemplo, a seca ou o sombreamento. Nesse contexto, Ferreira *et al.* (2009), destacam que o pré-tratamento e o tamanho das sementes, são essenciais para se obter resultados satisfatórios, pois, seus estudos demonstraram que as sementes maiores apresentaram uma expressiva taxa de germinação.

A qualidade das sementes pode ser avaliada, com a realização de testes de germinação, entre eles o mais utilizado é o teste tetrazólio, no entanto, os dados adquiridos em laboratórios podem não ser compatíveis aos do campo, pois, no primeiro as condições do meio são controladas e no segundo estas são incontroláveis, de maneira que essa circunstância possa interferir, favorecendo ou dificultando o processo de germinação (BORGES e RENA, 1993).

As plantas competidoras também dificultam o desenvolvimento das espécies semeadas, sendo consideradas um fator preocupante, porque essas plantas competem por água, luz e nutrientes (FERREIRA *et al.* 2007).

Nesse contexto, ressalta-se a relevância do aperfeiçoamento das tecnologias relacionadas ao manejo de sementes associado a pesquisas sobre as condições ambientais favoráveis a emergência e o estabelecimento das plântulas (ISERNHAGEN, 2010).

2.5 Bokashi

O bokashi é composto proveniente de matéria orgânica criado no Japão e trazido ao Brasil no final da década de 80 por imigrantes japoneses. Os seus principais ingredientes são: “os farelos (de arroz, trigo, soja mamona, entre outros) e as farinhas (de

osso, de sangue ou de peixe), associados com alguma fonte de carboidrato e nutrientes minerais” (XAVIER, 2014, p.50).

O principal processo de fermentação que acontece na produção do Bokashi é a láctica, mas ocorrem em menores proporções as fermentações acética, alcoólica, propiônica e butírica (Camatti-Sartori *et al.* 2011).

De acordo com Siqueira e Siqueira o bokashi tem a função de:

“Introduzir microrganismos benéficos no solo, que desencadeiam um processo de fermentação na biomassa disponível, proporcionando rapidamente condições favoráveis à multiplicação e atuação da microbiota benéfica existente no solo, como fungos, bactérias, actinomicetos, micorrizas e fixadores de nitrogênio, que fazem parte do processo complexo da nutrição vegetal equilibrada e da construção da sanidade das plantas e do próprio solo[...] Por esse motivo, tem sido usado tanto por produtores convencionais, com o objetivo de recuperarem a vitalidade de seus solos, como por agricultores orgânicos e por aqueles que querem fazer a transição agroecológica, pois ocasiona resultados animadores, como o aumento da produção e a melhoria da qualidade dos produtos” (2013, p.6).

Ainda de acordo com os autores, recomenda-se que a aplicação do bokashi seja de 2 a 3 toneladas por hectare. Lembrando que a sua ação não se limita à nutrição da planta, mas na restituição de vida ao solo por intermédio do processo de ciclagem de nutrientes.

Os nutrientes são estruturados na forma de quelatos orgânicos, isso significa, que possuem a vantagem de não se degradarem facilmente pelo processo de volatilização ou de lixiviação após a sua aplicação, pois os nutrientes estão fixados nas estruturas orgânicas e são liberados de maneira gradativa para as plantas (CHAGAS e TOKESHI, 2013).

Existem várias metodologias para a produção do bokashi, de maneira que sua composição pode variar de um preparo para outro, no entanto esse adubo orgânico possui valores nutricionais aproximadamente de: Nitrogênio =3%; Fósforo=2%; Potássio=1,4%; Cálcio=2,2%; Magnésio=1,1%; Manganês=0,018%; Zinco=0,011%; Ferro=0,090%; Borro=0,020%; Cobre=0,010%; pH=6,0 e relação Carbono/Nitrogênio=12:1 (SOUZA e REZENDE, 2003).

No Brasil existem estudos que mostram os benefícios da aplicação do Bokashi no cultivo de frutas e hortaliças: maracujá (*Passiflora alata* Curtis) (Souza *et al.* 2007), mamão (*Carica papaya* L.) (Hafle *et al.* 2009), coentro e cebolinha (*Coriandrum sativum* L.) e (*Allium fistulosum* L.) (Mota, 2013) e alface (*Lactuca sativa* L.) (Souza *et al.* 2016). Os tratamentos com o uso de adubo orgânico obtiveram as maiores médias de altura, diâmetro e número de folhas, além do aumento de biomassa microbiana no solo.

Nesse sentido, é importante que sejam realizadas pesquisas sobre o uso do bokashi, principalmente pela carência de informações sobre a ação do bokashi no desenvolvimento de espécies florestais nativas.

2.6 Hidrogel

Os projetos de recuperação de áreas degradadas têm alto custo de implantação, e na maioria dos casos, estes não obtêm sucesso, devido à alta taxa de mortalidade e pelo baixo desenvolvimento inicial das plantas, entretanto, essas adversidades poderiam ser minimizadas ou até mesmo eliminadas, com conhecimento sobre o comportamento das espécies florestais diante de condições ambientais limitantes ao seu estabelecimento (SOUZA, *et al.* 2011).

Para Carneiro (1995), a disponibilidade de água nas primeiras semanas após o plantio influencia no estabelecimento e desenvolvimento das plantas. Entretanto, muitas vezes, a prática de regar as mudas pode ser inviável, do ponto de vista técnico e/ou econômico.

Nesse contexto, surge o hidrogel como uma alternativa que pode ser empregada na restauração de áreas degradadas que possuam condições irregulares ou de deficiência hídrica (BUZETTO, *et al.* 2002).

Os hidrogéis a base de poliacrilamida foram criados nos Estados Unidos na década de 1950, na época a propriedade de retenção de água chegava até 20 vezes a sua massa. Após vários estudos, um laboratório britânico conseguiu elevar a capacidade de retenção de água do polímero para até 400 vezes a sua massa seca no ano de 1982 (AZEVEDO *et al.* 2002). O hidrogel tem a propriedade de retenção de água e de nutrientes, que são liberados de maneira gradativa para as plantas (BERNARDI *et al.* 2012), através de mecanismos mecânicos, influência da temperatura e pH, pela solubilidade no meio e por difusão lenta (BOGARIM, 2014). As raízes das plantas desenvolvem-se dentro dos grânulos do polímero hidratado, o que permite uma maior superfície de contato entre as raízes, a água e os nutrientes (AZEVEDO, *et al.* 2000).

Os polímeros utilizados com a função de condicionadores de solo são denominados de: “polímero hidrotentor, hidroabsorvente, hidrogel, gel ou ainda como polímero superabsorvente” (BITTENCOURT, 2013, p.5).

No Brasil, estudos sobre o uso de polímeros hidrotentores tiveram início no final da década 1990, com o propósito de utilizar esse produto para fins agrícolas e silviculturais (AZEVEDO *et al.* 2002). Atualmente, existem vários estudos sobre o uso

de polímeros no setor florestal, entre eles: Silva (2015) avaliou o efeito de hidrogel e adubação no crescimento inicial e na sobrevivência de plantas de *S. polyphylla* e *S. parahyba var. amazonicum*, verificou que somente o adubo e combinação de adubo mais hidrogel obteve bons resultados de desenvolvimento foliar.

Esses resultados corroboram com Santos (2010), em que o hidrogel e a sua combinação com adubação orgânica e mineral na semeadura direta de *Hymenaea stigonocarpa*, mostrou-se benéfica para o aumento de diâmetro de caule.

Entretanto, existem pesquisas que mostram resultados negativos do uso do hidrogel como o de Barbosa (2011), que avaliou a sobrevivência e o crescimento inicial de 30 espécies arbóreas nativas, em função do uso do hidrogel no plantio, os resultados mostraram que o polímero não favoreceu o estabelecimento ou crescimento das mudas durante o período de avaliação que foi de um ano.

Prevedello e Loyola (2007), testaram o efeito do hidrogel na capacidade de infiltração de água em solo arenoso e argiloso, chegou-se à conclusão que o polímero interferiu negativamente na infiltração de água no solo argiloso, chegando a reduzi-la em até 13 vezes.

Esses resultados controversos sobre o uso do hidrogel, pode ser explicado por Vale *et al.* (2006), pois de acordo com o autor vários fatores interferem nas propriedades de hidretenção do polímero, entre eles: a disponibilidade de água, a maneira de aplicação do hidrogel, a concentração de sais presentes no solo e na água a ser utilizada e até mesmo a resistência que o meio apresenta à expansão do polímero.

Nesse sentido, diante dos diferentes resultados obtidos sobre o uso do hidrogel para aumentar a taxa de sobrevivência e crescimento inicial das espécies florestais em campo, ressalta-se a importância de novos estudos com a finalidade de avaliar a viabilidade técnica e econômica dessa tecnologia na restauração de áreas degradadas.

2.7 Espécies selecionadas para a semeadura direta

Para a instalação do experimento, foram selecionadas as sementes das espécies disponíveis em fragmentos florestais da região de Dourados durante o período de (maio/ 2015 a janeiro/ 2016).

- *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart (Farinha-seca) Família: Fabaceae

Planta decídua, heliófita e pioneira, característica da floresta latifoliada semidecídua. Possui de 10-20 m de altura, com tronco de 40-60 cm de diâmetro. A

madeira é leve, macia ao corte, e com grau baixo de compactação, sendo empregada na fabricação de objetos leves em geral. Por ser uma espécie de rápido crescimento, é recomendada para a arborização urbana e plantios mistos (LORENZI, 1992).

- *Albizia polycephala* (Benth.) Killip ex Record (Angico-branco) Família: Fabaceae

Planta semidecídua, heliófita, seletiva higrófito e pioneira, sendo muito rara em toda área de distribuição e produzindo poucas sementes anualmente. Ocorre no interior de mata primária e em associações de secundárias. Possui altura de 8-14 m, com tronco de 40-60 cm de diâmetro. A madeira é empregada na arborização urbana e em reflorestamentos heterogêneos (LORENZI, 1992).

- *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul (Angico vermelho) Família: Fabaceae

Planta decídua, heliófita e pioneira, característica das capoeiras e florestas secundárias situadas em terrenos arenosos e cascalhentos. Possui de 13-20 m de altura, com tronco de 40-60 cm de diâmetro. A madeira é pesada, compactada e com alta durabilidade sob condições naturais, sendo muito empregada na construção civil, e em reflorestamentos (LORENZI, 1992).

- *Bixa orellana* L. (Urucum) Família: Bixaceae

Planta perenifólia, heliófita, característica da floresta amazônica de várzea. Ocorre em solos férteis e úmidos da beira de rios. Possui de 3-5m de altura, com tronco de 15-25 m de diâmetro. A árvore é muito cultivada no Brasil, para a exploração de suas sementes, que são condimentares e tintoriais. Pelo rápido crescimento em ambientes abertos, pode ser plantada, em composição com outras espécies em áreas degradadas (LORENZI, 1992).

- *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Pau-ferro) Família: Fabaceae

Planta semidecídua, heliófita, seletiva higrófito, característica da mata pluvial da encosta atlântica. Ocorre preferencialmente em várzeas onde o solo é fresco e úmido. Possui de 20-30 m de altura, com tronco de 50-80 cm de diâmetro. A sua madeira é muito pesada e dura, sendo empregada na construção civil e no paisagismo. Como planta tolerante ao plantio em áreas abertas e de rápido crescimento, é recomendada para reflorestamentos mistos (LORENZI, 1992).

- *Colubrina glandulosa* Perkins. (Sobrasil) Família: Rhamnaceae

Planta decídua, heliófita e seletiva higrófito, e mais encontrada na mata pluvial da encosta atlântica, e rara na floresta primária sombria, preferindo as matas mais abertas,

principalmente secundárias, situadas em solos úmidos e pedregosos e planícies quaternárias. Possui altura de 10-20 m, com tronco de 40-60 cm de diâmetro. A sua madeira é pesada, dura e textura média, sendo empregada na construção civil e naval. É uma planta rústica e indispensável na composição de florestas heterogêneas (LORENZI, 1992).

- *Eugenia myrcianthes* Nied. (Uvaia) Família: Myrtaceae

Planta semidecídua, heliófita e seletiva higrófito, bastante comum nas submatas mais abertas dos pinhais. É particularmente encontrada nas formações abertas das florestas semidecídua de altitude e da bacia do Paraná. Possui altura de 6-13 m, com tronco geralmente retilíneo e descamante de 30-50 cm de diâmetro. A sua madeira, é moderadamente pesada, dura, resistente, e de longa durabilidade natural. Seus frutos são muito utilizados na preparação de sucos. É recomendada para reflorestamentos heterogêneos (LORENZI, 1992).

- *Eugenia uniflora* L. (Pitanga) Família: Myrtaceae

Planta semidecídua, heliófita, seletiva higrófito, muito frequente em solos úmidos de regiões acima de 700 m de altitude. Sua frequência é maior nos planaltos do sul do país, onde pode chegar a representar a espécie dominante dos estratos inferiores. Possui altura de 6-12 m, com tronco tortuoso de 30-50 cm de diâmetro. Os seus frutos podem ser consumidos in natura ou na forma de suco. A sua madeira é moderadamente pesada, dura, compacta, resistente e de longa durabilidade. É empregada na confecção de cabos de ferramentas e outros instrumentos agrícolas. A árvore é ornamental, podendo ser utilizada no paisagismo, assim como, recomenda-se seu plantio em reflorestamentos heterogêneos (LORENZI, 1992).

- *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms (Pau-d' alho) Família: Phytolaccaceae

Planta perenifólia, heliófita, seletiva higrófito, característica da mata fluvial atlântica e da floresta semidecídua da bacia do Paraná. Ocorre principalmente em terrenos profundos, úmidos e de alta fertilidade, sendo considerada um bom indicador para qualidade do solo. Possui altura de 15-30 m, com tronco de 70-140 cm de diâmetro. A sua madeira é moderadamente pesada, dura ao corte, com textura média grossa. É empregada para tabuado em geral, confecção de caixotas e embalagens leves. A árvore proporciona uma ótima sombra, sendo utilizada na arborização rural e no paisagismo de parques e grandes jardins. Por ser uma espécie pioneira e de rápido crescimento, é recomendada para reflorestamentos heterogêneos (LORENZI, 1992).

- *Guazuma ulmifolia* Lam. (Mutambo) Família: Malvaceae

Planta semidecídua, heliófita e pioneira, comum das formações secundárias da floresta latifoliada da bacia do Paraná. Possui altura de 8-16 m, com tronco de 30-50 cm de diâmetro. A sua madeira é leve, pouco compactada e mole. É utilizada na fabricação de caixas e tonéis. A árvore apresenta um crescimento rápido, e uma copa de grande amplitude, que proporciona uma ótima sombra, e por essas características, é muito empregada no paisagismo e reflorestamento (LORENZI, 1992).

- *Heliocarpus americanus* L. (Jangada-algodão) Família: Malvaceae

Planta semidecídua, heliófita, pioneira, característica e exclusiva da floresta latifoliada semidecídua da bacia do Paraná, onde apresenta dispersão irregular e descontínua, prefere solos argilosos de alta fertilidade, tanto em beira de matas e clareiras, e, principalmente em formações secundárias. Possui altura de 6-12 m, com tronco de 30-50 cm de diâmetro. A madeira é leve, mole, de baixa resistência mecânica, textura porosa, e pouco durável quando exposta, podendo ser empregada para caixotaria leve, confecção de brinquedos, lápis, miolo de compensado, etc. Como planta pioneira de rápido crescimento, é ótima para plantios mistos destinados à recomposição de áreas degradadas (LORENZI, 1992).

- *Hymenaea courbaril* L. (Jatobá) Família: Fabaceae

Planta semidecídua, heliófita ou esciófita, característica da floresta latifoliada semidecídua. É uma planta pouco exigente de fertilidade e umidade do solo, geralmente ocorrendo em terrenos bem drenados. Possui altura de 15-20 m, com tronco de até 1 m de diâmetro. A sua madeira é pesada, muito dura ao corte, de média resistência. É empregada na construção civil e na fabricação de cabos de ferramentas, esquadrias e móveis. A árvore não pode faltar na composição dos reflorestamentos e na arborização urbana (LORENZI, 1992).

- *Pterogyne nitens* Tul. (Amendoim bravo) Família: Fabaceae

É uma planta decídua, heliófita e pioneira característica da floresta latifoliada semidecídua e da caatinga. Possui de 10-15 m de altura, com tronco de 40-60 m de diâmetro. A sua madeira é pesada, dura, e de textura média, sendo utilizada para a fabricação de móveis finos, vigas, tábuas, etc. A árvore, pela rusticidade e rapidez de crescimento, é recomendada para plantios mistos em áreas degradadas (LORENZI, 1992).

- *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (Canafístula) Família: Fabaceae

Planta decídua, heliófita, pioneira, característica da floresta latifoliada semidecídua da bacia do Paraná. Preferencialmente em solos argilosos úmidos e profundos de beiras de rios. Possui de 15-25 m de altura, com tronco de 50-70 cm de diâmetro. A madeira é moderadamente pesada e rija, empregada na construção civil, marcenaria, serviços de torno, etc. Além disso, a árvore é ornamental sendo muito utilizada no paisagismo. Como planta rústica e de rápido crescimento, é indicada para a recomposição de reflorestamentos mistos (LORENZI, 1992).

- *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. e Frodin (Mandiocão) Família: Araliaceae

Planta perenifólia e heliófita, sua ocorrência é bastante esparsa da Região Amazônica até o Rio Grande do Sul. Possui altura de 20-30 m, com tronco de 60-90 cm de diâmetro. A sua madeira é utilizada na confecção de compensados, esculturas, molduras, entre outras. Como a planta secundária de rápido crescimento e produtora de frutos, é recomendada para o adensamento de áreas degradadas e recomposição de áreas de preservação permanente (LORENZI, 1992).

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, A. G.; LIMA, J. T.; TEIXEIRA, J.; GANDOLFI. Potencial da semeadura direta na restauração florestal de pastagem abandonada no município de Piracaia, SP. **Revista Hoehnea**, São Paulo, v. 4, n. 42, p.629-640, 2015.
- ALBUQUERQUE, K.S.; GUIMARÃES, R.M.; ALMEIDA, I. F.; CLEMENTE, A.C.S. Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1.716-1.721, 2007.
- ALBUQUERQUE, B. P. de. **As relações entre o homem e a natureza e a crise sócio-ambiental**. Trabalho de Conclusão de Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico de Laboratório de Bodiagnóstico em Saúde. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio da Fiocruz, 2007.
- ALVARENGA, A. P. **Avaliação inicial da recuperação de mata ciliar em nascentes**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2004.
- ATTANASIO, C. M.; RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G. **Adequação Ambiental De Propriedades Rurais Recuperação de Áreas Degradadas Restauração de Matas Ciliares**. Universidade de São Paulo. Departamento de Ciências Biológicas: laboratório de ecologia e restauração florestal. Piracicaba, 2006.
- AZEVEDO, T.L.F. **Avaliação da eficiência do polímero agrícola de poliácridamida no fornecimento de água para o cafeeiro (Coffea arábica L.) cv. Tupi**. Dissertação (Mestrado em fitotecnia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, 2000.
- AZEVEDO, T.L.F.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A.C.A. Uso de hidrogel na agricultura. **Revista do Programa de Ciências AgroAmbientais**, Alta Floresta, v.1, n.1, p.23-31, 2002.
- BARBOSA, T.C. **Tamanhos de recipientes e o uso de hidrogel no estabelecimento de mudas de espécies florestais nativas**. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba -SP, 2011.
- BARCELLOS, J.H.; CARVALHO, P.F.; MAURO, C.A. Ocupação do leito maior do Ribeirão Claro por habitações. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 7, n.13-14, p. 123-128, 1995.
- BARNETT, J.P.; BAKER, J.B. Regeneration methods. In: DURYEA, M.L.; DOUGHERTY, P.M. Forest regeneration manual. **Kluwer Academic Publishers**, Dordrecht, v.45, n. 4, p.35-50, 1991.
- BERNARDI, M. R.; JUNIOR, M. S.; DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T. Crescimento de mudas de *corymbia citriodora* em função do uso de hidrogel e adubação. **Revista Cerne**, Lavras, v. 18, n. 1, p. 67-74, 2012.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2º ed. New York: Plenum Press, p.445, 1994.

BEWLEY, J. D.; Seed germination and dormancy. **The Plant Cell**, v. 9, n.7, p. 1055-1066, 1997.

BITTENCOURT, F. A. **Técnicas de regeneração artificial com angico e peroba**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá- MT, 2013.

BOGARIM, E. P. A. **Uso de hidrogel no desenvolvimento de espécies nativas, visando aplicação em áreas degradadas**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, 2014.

BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de sementes, In: AGUIAR, I.B., PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES. p. 83-445, 1993.

BOT, A. J.; NACHTERGAELE, F. O.; YOUNG, A. **Land resource potential and constraints at regional and country levels**. FAO, 2000.

BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. In: **Anais do Simpósio Nacional de recuperação de áreas degradadas**. Belo Horizonte- MG, 2002.

BRANCALION, P. H. S., GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R.R. **Restauração Florestal**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2012.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rainforest species in the light of sucessional process. **Revista Turrialba**, Costa Rica, v.15, n.1, p.40-42, 1965.

BUZETTO, F.A.; BIZON, J.M.C.; SEIXAS, F. **Avaliação de polímero adsorvente à base from acrilamida no fornecimento de água para mudas de *Eucalyptus urophylla* em pós-plantio**. Piracicaba: IPEF, Circular Técnica n.195, Abril, 2002.

CAMATTI-SARTORI, V.; MAGRINI, F.; CRIPPA LB.; MARCHETT, C.; VENTURIN, L.; SILVA-RIBEIRO, R.T. Avaliação in vitro de extratos vegetais para o controle de fungos patogênicos de flores. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 6, n.2, p 117-122, 2011.

CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/UENF/FUPEF, 1995. 451p

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4º ed. Jaboticabal: FUNEP.588p. 2000.

CAVA, M. G. B. **Restauração do Cerrado: A influência das técnicas e de fatores ecológicos sobre o desenvolvimento inicial da comunidade lenhosa**. Dissertação

(Mestrado em Ciências Agrônômicas). Universidade de Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu- SP, 2014.

CBD – Convenção Sobre a Diversidade Biológica. **O Panorama da Biodiversidade Global**. Brasília: MMA, 2010. 94p.

CHAGAS, P. R. R.; TOKESHI, H. Produção orgânica utilizando-se bokashi e microrganismos benéficos (EM) no controle de pragas e doenças. **Anais do Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais**, Belém- PA, 2006.

CHAZDON, R. L. Beyond deforestation: Restoring forests and ecosystem services on degraded lands. **Science**, v. 320, n. 5882, p.1458-1460, 2008.

COELHO, G. C. Restauração florestal em pequenas propriedades: desafios e oportunidades. In: HÜLLER, A. (Org.). **Gestão Ambiental nos Municípios: Instrumentos e experiências na administração Pública**. Santo Ângelo. p. 195-215, 2010.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. Sementes florestais: In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. (Ed) **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. Lavras: UFLA. p. 11-81, 2008.

DÍAZ, S.; FARGIONE, J.; CHAPIN, F. S III.; TILMAN, D. Biodiversity loss threatens human well-being. **PLoS biology**, v. 4, n. 8, p.277, 2006.

DOUST, S.J., ERSKINE, P.D.; LAMB, D. Restoring rainforest species by direct seeding: tree seedlings establishment and growth performance on degraded land in the wet tropics of Australia. **Forest Ecology and Management**. v.256, n.5, p.1178-1188, 2008.

ENGEL, V. L.; PARROTTA, J. A. An evaluation of direct seeding for reforestation of degraded lands in central São Paulo state, Brazil. **Forest Ecology and Management**. v.152, n. 1-3, p.169-181, 2001.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS). Global Forest Resources Assessment: Main Report. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, 2010.

FERREIRA, R. A. **Estudo da semeadura direta visando a implantação de matas ciliares**. Tese (Doutorado em fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2002.

FERREIRA, R. A.; DAVIDE, A. C.; BEARZOTI, E.; MOTTA, M.S. Semeadura direta com espécies arbóreas para a recuperação de ecossistemas florestais. **Revista Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 271-279, 2007.

FERREIRA, R.A.; SANTOS, P.L.; ARAGAO, A.G. de; SANTOS, T.I.S.; NETO, E.M. dos S.; REZENDE, A.M.S. Semeadura direta com espécies florestais na implantação de mata ciliar no Baixo São Francisco em Sergipe. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 37, n. 81, p. 37-46, 2009.

FLEJZOR, L. **State of the world's forests**. FAO, Rome, 2011.

FREITAS, E. P.; MORAES, J. F. L. de; PECHE FILHO, A.; and STORINO, M. Indicadores ambientais para áreas de preservação permanente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.17, n.4, p.443-449, 2013.

GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Metodologias de restauração florestal. In: Fundação Cargill (coord.). **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2007. p. 109-143.

GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R.R.; MARTINS, S.V. Theoretical bases of the forest ecological restoration. In: RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S. (eds.). **High diversity forest restoration in degraded areas**. New York: Nova Science Publishers. p. 286, 2007.

GELAIN, A. J.; LORENZETT, D. B.; NEUHAUS, M.; RIZZATI, C. B. Desmatamento no Brasil: um Problema Ambiental. **Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe)** – Guarapuava, v. 10, n. 1, p. s/n, 2012.

HAFLE, O. M.; SANTOS, V. A. dos.; RAMOS, J. D.; CRUZ, M. D. C. M. da.; MELO, P. C. de. Produção de mudas de mamoeiro utilizando Bokashi e Lithothamnium. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n.1, p.245-251, 2009.

HOOPER, E., CONDIT, R.; LEGENDRE, P. Responses of 20 native tree species to reforestation strategies for abandoned farmland in Panama. **Ecological Applications**. v.12, n.6, p.1626-1641, 2002.

HÜLLER, A. **Restauração florestal através de semeadura direta de duas espécies nativas**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de sementes). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2011.

ISERNHAGEN, I. **Uso de semeadura direta de espécies arbóreas nativas para restauração florestal de áreas agrícolas, sudeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências e Tecnologias de sementes). Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, 2010.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F.B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R. e LEITÃO FILHO, H.F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. Universidade de São Paulo, FAPESP, São Paulo, p.249-269. 2004.

KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A. **Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas**. IPEF. Piracicaba, n. 41/42, p. 83-93, 1989.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983.

LAMB, D.; ERSKINE, P. D.; PARROTA, J. A. Restoration of degraded tropical forest landscapes. **Science**. v.310, n. 5754, p.1628-32, 2006.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. F. (ed.). **Matas Ciliares: Conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, FAPESP, 2.ed. 2004. 320p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, v. 1, 1992.

MARTINS, S.V.; DIAS, H.C.T. Importância das Florestas para a Qualidade e Quantidade da Água. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa-MG, v.4, n.20, p14-16, 2001.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Revista e ampliada. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, v.1, n. 2 p. 255, 2007.

MARTINS, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa, MG. Editora UFV, v. 1, n. 1, p. 293, 2012.

MATTEI, V. L. **Comparação entre semeadura direta e plantio de mudas produzidas em tubetes, na implantação de povoamentos de *Pinus taeda* L.** Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 1993.

MATTEI, V. L. Importância de um protetor físico em pontos de semeadura de *Pinus taeda* L. diretamente no campo. **Revista Árvore**, Viçosa, v.19, n.3, p 277-285, 1995.

MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. 2.ed. Oxford: Pergamon Press, 1975. 192p.

MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. 4.ed. Oxford: Pergamon Press, 1989.

MOTA, S. **Gestão Ambiental de recursos hídricos/** Suetônio Mota – 3. Ed, atual, e ver. – Rio de Janeiro: ABES, 2007.

MOTA, N. F. **Efeito do bokashi no crescimento da cebolinha, do coentro e em alguns atributos químicos e biológicos do solo**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza- CE, 2013.

MOLES, A.T.; WESTOBY, M. Seedling survival and seed size: a synthesis of the literature. **Journal of Ecology**. v.92, n. 6, p.372-383, 2004.

PEREIRA, S.R. **Recuperação Florestal através da semeadura direta: uso da superação de dormência e influência do tamanho das sementes e de gramíneas exóticas no estabelecimento de espécies de árvores**. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos- SP, 2012.

PINÃ RODRIGUES, F. C. M.; FIGIOLIA, M. B. **Informações práticas sobre sementes de espécies arbóreas**, p.48, 1992.

POMPÉIA, S. L.; PRADELLA, D. Z. A.; MARTINS, S. E.; SANTOS, R. C.; DINIZ, K. M. A semeadura aérea na Serra do Mar em Cubatão. **Revista Ambiente**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 13-19, 1989.

PRADELLA, D. Z. A.; POMPÉIA, S. L.; DOUST, S. J.; ERSKINE, P. D.; LAMB, D. Direct seeding to restore rainforest species: microsites effects on the early establishment and growth of rainforest tree seedlings on degraded land in the wet tropics of Australia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.234, p.333-343, 2006.

PREVEDELLO, C.L.; LOYOLA, J.M.T. Efeito de polímeros hidroretentores na infiltração da água no solo. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 313-317, 2007

RIBEIRO, C. A. A. S.; SOAREZ, V. P.; OLIVEIRA, A. M. S. O.; GLERIANI, J. M. O desafio da Delimitação de Áreas de Preservação Permanente. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.6, p.649-654, 2002.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, São Paulo, v. 2, n.1, p.4-15, 1996.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues, R. R. e Leitão Filho, H. F., **Matas ciliares: conservação e recuperação**. Editora da Universidade de São Paulo/Fapesp. São Paulo, p. 241-243, 2000.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.

RUIZ-JAÉN, M. C.; AIDE, T. M. Vegetation structure, species diversity, and ecosystem processes as measures of restoration success. **Forest Ecology and Management**, v. 218, n. 11, p. 159-173. 2005.

SANTOS JÚNIOR, N. **Estabelecimento inicial de espécies florestais nativas em sistemas de semeadura direta**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2000.

SANTOS JÚNIOR, N. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. Estudo da germinação e sobrevivência de espécies arbóreas em sistema de semeadura direta, visando à recomposição de mata ciliar. **Revista Cerne**, Lavras, v.10, n.1, p.103-117, 2004.

SANTOS, V. E; MARTINS, A. R; FERREIRA, M. I. **O processo de ocupação do bioma cerrado e a degradação do subsistema vereda no sudeste de Goiás**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Goiás, Goiânia- GO, 2007.

SANTOS, P. L. **Semeadura direta com espécies florestais nativas para a recuperação de agrossistemas degradados**. Dissertação (Mestrado em Agrossistemas). Universidade Federal de Sergipe, Aracaju- SE, 2010.

SANTOS, P. L.; FERREIRA, A. R.; ARAGÃO, A. G.; AMARAL, L.A.; OLIVEIRA, A.S. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.2, p.237-245, 2012.

SER, **Society for Ecological Restoration International. Society of Ecological Restoration International Science and Policy Working Group**. 2004. Disponível em :< <http://www.ser.org/>> Acesso em: 10 abril 2016.

SILVA FILHO, N.L. **Recomposição da cobertura vegetal de um trecho degradado da Serra do Mar**, Cubatão SP. Campinas: Fundação Cargil. p.53, 1998.

SILVA, A.M. **Reflorestamento ciliar à margem do reservatório da hidrelétrica de Ilha Solteira em diferentes modelos de plantio**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira-SP, 2011.

SILVA, B. C; CAVALCANTE, N. L. G; ARAÚJO, L.C. **Recuperação da Área de Preservação Permanente do Campus de Ciências Agrárias e Ambientais**. Trabalho de Conclusão de Curso Tecnólogo em Gestão Ambiental. Faculdade Católica do Tocantins. Palmas-TO, 2011.

SILVA, A. C. S. S. **Regeneração artificial de duas espécies florestais nativas da Amazônia na recuperação de matas ciliares degradadas**. Mestrado (Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos). Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta-MT, 2015.

SILVA, R. R. P. **Semeadura direta de árvores do cerrado: testando técnicas agroecológicas para o aperfeiçoamento do método**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade de Brasília, Brasília- DF, 2015.

SIQUEIRA, A. P. P de e SIQUEIRA, M. F. B. **Bokashi: adubo orgânico fermentado Programa Rio Rural**. Niterói, 2013.16 p.

SOUSA, E. P.; NETO, R. M. R.; CALDEIRA, M. V. W. Regeneração artificial de Jenipapo (*genipa americana*) no período da seca com uso de hidrogel. **Anais do Congresso Brasileiro de Reflorestamento Ambiental**. Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari – ES, 2011.

SOUZA, J.L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564p.

SOUZA, H.A. de; MENDONÇA, V.; RAMOS, J.D.; FERREIRA, E.A.; ALENCAR, R.D. Doses de lithothamnium e diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiro-doce. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.20, n.4, p.24-30, 2007.

SOUZA, R. P., **Semeadura direta de espécies florestais nativas, como alternativa de restauração ecológica para a região de Dourados, Mato Grosso do Sul**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, 2013.

SOUZA, L. H. de.; CAMPINA, V.; ALMEIDA, D.; VILLA, F.; RUBIO, F. Doses de bokashi na produção orgânica de alface crespa. **Anais do Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia**. Foz do Iguaçu-PR, 2016.

SOVU, P.S., TIGABU, M.; e ODÉN, P.C. Restoration of Former Grazing Lands in the Highlands of Laos Using Direct Seeding of Four Native Tree Species. **Mountain Research and Development**, v. 30, n. 3, p. 232-243, 2010.

SMITH, D.M. **The practice of silviculture**. New York: John Wiley. v.8, p.527, 1986.

TUNJAI, P. e ELLIOTT, S. 2012. Effects of seed traits on the success of direct seeding for restoring Southern Thailand's lowland evergreenforest ecosystem. **New Forests**, v. 43, n.3, p. 319-333, 2012.

VALE, G. F. R.; CARVALHO, S. P. de.; PAIVA, L. C. Avaliação da eficiência de polímeros hidroretentores no desenvolvimento do cafeeiro em pós-plantio. **Coffee Science**, Lavras, v.1, n.1, p.7-13, 2006.

XAVIER, J. B. **Estado da arte em agroecologia e suas relações com experiências no sul de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2014.

WINSA, H.; BERGSTEN, U. Direct seeding of *Pinus sylvestris* using microsite preparation and invigorated seed lots of different quality: 2-year results. **Canadian Journal of Forest Research**, Ottawa, v. 24, n. 1, p. 77-86, 1994.

Semeadura direta de espécies florestais como alternativa de restauração ecológica para Áreas de Preservação Permanente na região de Dourados-MS

RESUMO: A expansão das atividades agropecuárias é uma das principais causas de degradação das áreas de preservação permanente, que são importantes para o equilíbrio do ambiente aquático e terrestre. Um dos principais entraves na implantação de programas de restauração ecológica, é o seu alto custo de execução e de monitoramento. Dentro desse cenário, surge a semeadura direta, que vem se tornando promissora devido a sua praticidade e economia, quando comparada ao plantio de mudas. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade da técnica da semeadura direta como alternativa de restauração ambiental em Áreas de Preservação Permanente por meio da emergência, sobrevivência e desenvolvimento inicial de 15 espécies florestais. O experimento foi implantado em Área de Preservação Permanente da Fazenda Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados, localizada no município de Dourados-MS, em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com parcelas subdivididas. Os tratamentos utilizados foram: T1- Sementes + Bokashi (SB), T2- Sementes + Hidrogel + Bokashi (SHB), T3- Sementes + Hidrogel (SH) e T4- Sementes (S). Foram semeadas 10 sementes de cada espécie em cada linha de semeadura (sulco linear) de 5 m de comprimento, 10 cm de largura e 5 cm de profundidade, espaçadas em 2,5 m entre si e 2 m entre as parcelas. O hidrogel foi preparado na proporção de 10 g de hidrogel sólido para 1 L de água, e aplicado dentro da linha de semeadura (sulco linear), na proporção de 10 litros por linha. O bokashi foi aplicado na proporção de 50 g por linha de semeadura, totalizando 4, 34 g/m². Das espécies estudadas 13 emergiram sendo elas: *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart, *Albizia polycephala* (Benth.) Killip, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.), *Bixa orellana* L., *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul., *Colubrina glandulosa* Perk., *Eugenia myrcianthes* Nied., *Eugenia uniflora* L., *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms, *Heliocharpus americanus* L., *Hymenaea courbaril* L., *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub e *Pterogyne nitens* Tul. O uso de bokashi e hidrogel não teve efeito significativo na altura e diâmetro das plantas até os 300 dias após a semeadura. Com exceção para *A. polycephala*, que apresentou diferença significativa de diâmetro no tratamento com (SHB), *B. orellana*, com maiores valores para altura e diâmetro no tratamento com (SB), *C. ferrea* para altura no tratamento com (SB) *E. uniflora* para altura no tratamento (SHB) e *P. nitens* para diâmetro no tratamento (SH). Mesmo não havendo diferença significativa, o maior índice de performance foi no tratamento com (SB).

Palavras-chave: Área degradada, Semeadura, Espécies nativas.

Direct seeding of forest species as an alternative for ecological restoration to Permanent Preservation Area in the region of Dourados-MS

The expansion of agricultural activities is one of the main causes of degradation of the permanent preservation areas, which are important for the balance of the aquatic and terrestrial environment. One of the main obstacles in the implementation of ecological restoration programs is their high cost of execution and monitoring. Within this scenario, direct sowing appears, which is becoming promising due to its practicality and economy, when compared to planting seedlings. In this sense, the objective of this work was to evaluate the viability of the direct seeding technique as an alternative for environmental restoration in Permanent Preservation Areas through the

emergence, survival and initial development of 15 forest species. The experiment was carried out in a Permanent Preservation Area of the Experimental Farm of the Federal University of Grande Dourados, located in the municipality of Dourados-MS, in a completely randomized design (DIC) with subdivided plots. The treatments used were: T1- Seeds + Bokashi (SB), T2- Seeds + Hidrogel + Bokashi (SHB), T3- Seeds + Hidrogel (SH) and T4- Seeds (S). Ten seeds of each species were sown in each sowing line (linear sulcus) of 5 m in length, 10 cm in width and 5 cm in depth, spaced in 2.5 m between each other and 2 m between the plots. The hydrogel was prepared in the ratio of 10 g of solid hydrogel to 1 L of water, and applied within the seeding line (linear groove), at the rate of 10 liters per line. The bokashi was applied at the rate of 50 g per sowing line, totaling 4.34 g / m². Of the species studied 13 they emerged: *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart, *Albizia polycephala* (Benth.) Killip, *Anadenanthera colubrina* var. Cebil (Griseb.), *Bixa orellana* L., *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul., *Colubrina glandulosa* Perk., *Eugenia myrginthes* Nied., *Eugenia uniflora* L., *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms, *Heliocarpus americanus* L., *Hymenaea courbaril* L., *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub and *Pterogyne nitens* Tul. The use of bokashi and hydrogel had no significant effect on plant height and diameter up to 300 days after sowing. Except for *A. polycephala*, which presented a significant difference in diameter in the treatment with (SBB), *B. orellana*, with higher values for height and diameter in treatment with (SB), *C. ferrea* for height in treatment with (SB) E (SHB) and *P. nitens* for diameter in treatment (SH). Even though there was no significant difference, the highest performance index was in the treatment with (SB).

Keywords: degraded area, seeding, natives species.

1. INTRODUÇÃO

O avanço das atividades agropecuárias é um dos principais motivos de degradação ambiental das Áreas de Preservação Permanente, que são fundamentais para o equilíbrio e manutenção dos ecossistemas aquáticos e terrestres (FERREIRA, 2009).

Diante desse cenário de supressão da vegetação, ressalta-se a importância da restauração dessas áreas, entretanto, o alto custo de implantação dos programas de restauração de áreas degradadas é um dos principais fatores que inviabilizam essas ações. Nesse sentido, é preciso incentivar o desenvolvimento de novos métodos e alternativas de restaurações ambientais que sejam viáveis do ponto de vista técnico e econômico (BITTENCOURT, 2013).

Nesse cenário, surge a semeadura direta que consiste na distribuição das sementes no solo da área a ser restaurada (ALVARENGA, 2004). Essa técnica é promissora devido a sua praticidade e economia no momento de implantação (SANTOS JÚNIOR, 2000; FERREIRA, *et al.* 2007) pelo fato de eliminar a etapa de produção e transporte de mudas ao campo e demandar menos mão de obra, quando comparada com o plantio de mudas (MATTEI, 1995).

A semeadura pode ser realizada em cova, lanço, linha ou mecanizada (AGUIRRE, *et al.* 2015; SOUZA, *et al.* 2014; FERREIRA, *et al.* 2007 e PEREIRA, *et al.* 2014). Podendo ser utilizada em pequenas, médias e grandes áreas, e principalmente em locais com alta declividade (ENGEL e PARROTTA, 2001). Entretanto, as principais dificuldades encontradas no uso dessa técnica são: utilizar uma grande diversidade de sementes com viabilidade de germinação, a predação e/ou soterramento das sementes, e a alta taxa de mortalidade das espécies nos primeiros anos após a semeadura (SILVA, 2012.; MATTEI, 1993; FALCK, 2005).

Para obter sucesso na aplicação dessa técnica, é fundamental a criação de um microambiente favorável ao estabelecimento das mudas (DOUST, *et al.* 2006) de modo que devem ser considerados alguns fatores como: as exigências nutricionais das espécies que serão utilizadas na semeadura, fertilidade do solo, a umidade e a luminosidade do ambiente. Com o propósito de conseguir que as plantas tenham melhores resultados em estabelecimento e desenvolvimento em campo (BOTELHO; DAVIDE, 2002).

Existe a necessidade de mais estudos sobre quais os ambientes e estágios sucessionais, em que o plantio direto de sementes é o mais recomendado para a restituição dos processos ecológicos perdidos ou alterados com o processo de degradação ambiental

(COLE, *et al.* 2011), de modo que o conhecimento sobre os fatores abióticos e bióticos da comunidade vegetal é um dos primeiros passos para fazer a escolha segura da metodologia de restauração ecológica a ser utilizada (FERREIRA, 2002).

No Brasil, estudos sobre o uso da sementeira direta com espécies florestais nativas para restauração de áreas degradadas já foram realizados por Araki, (2005), Andrade (2008), Ferreira, *et al.* (2009), Santos *et al.* (2012), Bourlegat *et al.* (2013), Resende e Pinto, (2013), Hossain *et al.* (2014), Pietro-Souza e Silva (2014), Souza *et al.* (2014), Silva *et al.* (2015); Aguirre *et al.* (2015) e Giordani *et al.* (2016). No entanto, para o estado de Mato Grosso do Sul existem poucos estudos, limitando-se a trabalhos de conclusão de curso e dissertações de mestrado (SOUZA, 2013).

Dessa forma, o presente estudo visando a melhoria das técnicas de restauração ecológica, testou a sementeira direta com o uso do bokashi e hidrogel. O bokashi é um composto orgânico, constituído da mistura variada de farelos, entre os principais estão os de arroz, soja, aveia e a torta de mamona (FERREIRA, 2013). Tem a função de restituir solos degradados, por meio do aumento de micro-organismos no solo e conseqüentemente o fornecimento de nutrientes para as plantas. (SIQUEIRA e SIQUEIRA, 2013). Já o hidrogel é um polímero, utilizado na agricultura e na produção de mudas, tem a função de aumentar a retenção de água no solo, fundamental para o desenvolvimento das plantas, diante de condições de déficit hídrico (OVIEDO, *et al.* 2008).

Nesse sentido, objetivando avaliar a viabilidade da técnica da sementeira direta como alternativa de restauração ambiental em Áreas de Preservação Permanente de Dourados-MS, realizou-se o semeio de espécies florestais nativas, analisando-se a emergência e a sobrevivência com o uso de hidrogel e Bokashi.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Município de Dourados/MS, a partir do mês de fevereiro de 2016, na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, que está localizada nas coordenadas (O 55° 00' 11'' / S 22° 13' 50'' e O 54° 59' 05'' / S 22° 13' 46''). O local foi utilizado para culturas agrícolas e somente a partir do ano de 2008, quando a propriedade passou a ser administrada pela

Universidade, é que cessaram-se essas atividades, com o propósito de melhorar as condições ambientais do remanescente e atender a legislação vigente.

A vegetação da região faz parte dos domínios do Bioma Mata Atlântica (IBGE, 1992) e classifica-se como Floresta Estacional Semidecidual. No presente momento, essas formações florestais encontram-se reduzidas a pequenos fragmentos, devido exploração de madeira, na maior parte pela supressão de ipê (*Handroanthus* sp.) e peroba (*Aspidosperma* sp.). O solo da região classifica-se como Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 2006), com teor de argila de 56% (560 g.kg⁻¹), areia 35% (350 g.kg⁻¹) e silte 9% (90 g.kg⁻¹) (BOTTEGA et al., 2011).

O clima da região é do tipo Cfa (temperado úmido), segundo a classificação de Köppen (1948). A precipitação média anual é de 1.500 mm e a temperatura média de 22 °C. Os dados de temperatura e pluviosidade médias para o município de Dourados, na época de desenvolvimento do estudo, encontram-se na Figura 1.

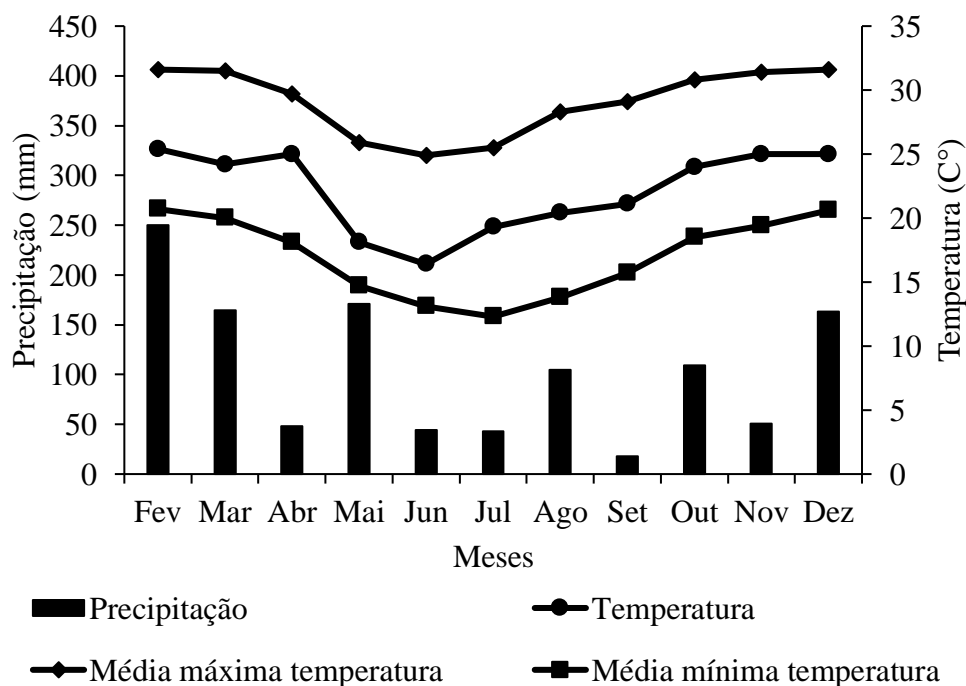


Figura 1. Médias mensais de precipitações (mm), temperatura (°C) e temperatura (°C) máxima e mínima, no período de fevereiro a dezembro de 2016 na cidade de Dourados, MS. (Fonte: Embrapa Agropecuária Oeste).

2.2 Espécies selecionadas

Foram coletados frutos e sementes de árvores localizadas em fragmentos florestais da região de Dourados, que estavam em período reprodutivo de (maio/2015 a janeiro/

2016). Para avaliar a qualidade das sementes foi realizado teste tetrazólio e todas as espécies apresentaram viabilidade superior a 80% de germinação. A classificação do grupo ecológico das espécies foi realizada segundo Gandolfi *et al.* (1995) e o tamanho das sementes de acordo com (PEREIRA, *et al.* 2011).

Na tabela 1 encontra-se descrita as espécies utilizadas neste experimento:

Tabela 1. Lista das espécies utilizadas na semeadura direta em área de Preservação Permanente em Dourados-MS, 2016. Legenda: GE – grupo ecológico; P – pioneiras, SI – secundárias iniciais, ST – secundárias tardias, C- sem caracterização (GANDOLFI, *et al.* 1995). T- tamanho das sementes: G- grandes (> 5,0 g), M- médias (entre 3,5 e 4,5 g) e P- pequenas (< 3,0 g) (PEREIRA, *et al.* 2011).

Família	Nome Científico	Nome Popular	GE	T
	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerem. e Frodin	Mandiocão	SI	P
Araliaceae				
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	P	P
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Angico-branco	SI	P
	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. cebil (Griseb.)	Angico		
Fabaceae	Altschul	vermelho	SI	G
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Farinha-seca	P	P
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Amendoim-bravo	P	G
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	SI	G
Fabaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Pau ferro	ST	P
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	ST	G
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Pau-d' alho	ST	G
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.	Saraguaji	SI	P
Myrtaceae	<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied	Uvaia	SI	M
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	SI	P
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Jangada- algodão	P	P
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Mutambo	SI	P

Os nomes científicos usados no estudo seguem o sistema de classificação APGIII (2009), e a ortografia de nomes foi confirmada pelo Missouri Botanical Garden (2017) e pela Lista da Flora do Brasil (FB, 2017).

2.3 Instalação e condução do experimento

Para implantar a semeadura direta das espécies florestais, foi realizado a gradagem do solo, seguido do estaqueamento para delimitação da área experimental. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com parcelas

subdivididas. Cada tratamento foi constituído de 5 linhas de semeadura, sendo cada linha uma repetição (Figura 2).

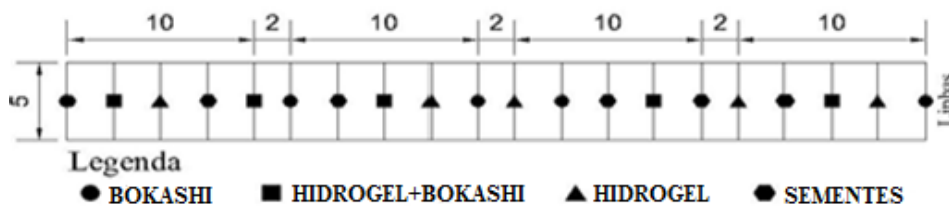


Figura 2. Croqui do experimento instalado na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Dourados -MS, 2016.

Os tratamentos utilizados foram: T1- Sementes + Bokashi (SB), T2- Sementes + Hidrogel + Bokashi (SHB), T3- Sementes + Hidrogel (SH) e T4- Sementes (S). Foram semeadas 10 sementes de cada espécie em cada linha de semeadura (sulco linear) de 5 m de comprimento, 10 cm de largura e 5 cm de profundidade, espaçadas em 2,5 m entre si e 2 m entre as parcelas. E não foi realizado nenhum tratamento para superação de dormência das sementes.

O hidrogel foi preparado na proporção de 10 g de hidrogel sólido para 1 L de água, e aplicado dentro da linha de semeadura (sulco linear), na proporção de 10 litros por linha. O bokashi foi aplicado na proporção de 50 g por linha de semeadura, totalizando 4,34 g/m².

Durante a condução do experimento, nos dias de geada ocorrida no mês de junho/2016, foi realizada a cobertura das plantas com palhada, como também o combate aos formigueiros com formicida granulado e para o controle de plantas daninhas, foram efetuadas aos 60, 120, 180 dias após a implantação do experimento capinas manuais e com enxada nas linhas de semeadura e entre as linhas.

2.4 Variáveis avaliadas no desenvolvimento das plantas

2.4.1. Emergência e sobrevivência das plântulas

Foi realizada avaliações em campo, aos 60 e 180 dias após a semeadura, havendo a contagem dos indivíduos que emergiram, para posteriormente determinar as taxas de emergência e sobrevivência respectivamente. O resultado foi definido em porcentagem e calculado sobre a quantidade de sementes utilizada.

2.4.2 Altura das plantas

Foi medida a altura de todas as plantas dos tratamentos, com trena graduada em centímetros, a partir do nível do solo até a gema apical. As medidas foram aferidas aos 60, 120, 180, 240 e 300 dias após a semeadura.

2.4.3 Diâmetro do caule

Foi medido o diâmetro de todas as plantas das parcelas, utilizando-se um paquímetro digital em milímetros, padronizados a ± 2 cm do nível do solo. As medidas foram aferidas aos 60, 120, 180, 240 e 300 dias após a semeadura.

2.5 Análise estatística dos dados

Os dados de altura e diâmetro das plantas foram submetidos à análise de variância e para os fatores significativos foram realizadas análises de regressão, em função das épocas de avaliação. Para análise dos dados de emergência, sobrevivência, altura e diâmetro das plantas utilizou-se o teste o Tukey até 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada no Programa SISVAR (FERREIRA, 2006).

Foi calculado o índice de performance de cada espécie, através da seguinte fórmula: $PE = (E+S/100)$, onde: PE= performance da espécie; E= emergência e S= sobrevivência, e para o cálculo do índice de performance do tratamento, foi utilizado a somatória do índice de performance de cada espécie no respectivo tratamento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Emergência e sobrevivência

Das 15 espécies utilizadas no experimento duas não emergiram durante o tempo de avaliação, sendo elas: *Guazuma ulmifolia* e *Schefflera morototoni*. Sugere-se que, não ocorreu a emergência dessas sementes porque foram soterradas ou deslocadas pela chuva, pois, no mês de implantação do experimento (fevereiro/2016) houve uma alta precipitação registrando-se (250 mm). De acordo com Matei (1995) o soterramento de sementes por causa de chuvas torrenciais e o frio são considerados os principais fatores climáticos que podem prejudicar a semeadura direta. As taxas de emergência e sobrevivência das espécies que germinaram estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2: Porcentagem de emergência (60 dias) e sobrevivência (180 dias) das espécies estudadas após a semeadura.

Espécies	SB		SHB		SH		S		C.V. (%)	
	emer (%)	sobr (%)	emer (%)	sobr (%)	emer (%)	sobr (%)	emer (%)	sobr (%)	emer	sobr
<i>A. polycephala</i>	38,0 a	100,0 a	17,5 a	70,0 a	16,6 a	66,6 a	28,0 a	63,4 a	27,57	17,71
<i>A. niopoides</i>	24,0 a	73,4 a	-	-	-	-	20,0 a	56,2 a	27,24	61,80
<i>A. colubrina</i>	23,3 a	66,6 a	-	-	-	-	15,0 a	90,0 a	27,86	47,06
<i>B. orellana</i>	17,5 a	62,5 a	-	-	15,0 a	58,2 a	24,0 a	24,0 a	29,84	94,76
<i>C. férrea</i>	16,6 a	16,6 b	-	-	-	-	15,0 a	80 a	24,98	94,76
<i>C. grandulosa</i>	24,0 a	62,5 a	10,0 a	50,0 a	15,0 a	58,2 a	17,5 a	24,0 a	29,84	94,76
<i>E. myrcianthes</i>	16,6 a	66,6 a	10,0 a	100,0 a	13,3 a	100,0 a	28,0 a	80,0 a	22,63	27,81
<i>E. uniflora</i>	64,0 a	100,0 a	40,0 a	100,0 a	44,4 a	100,0 a	60,0 a	90,0 a	21,63	41,35
<i>G. integrifolia</i>	28,0 a	88,4 a	20,0 a	50,0 a	25,0 a	41,50 a	18,0 a	70,0 a	54,24	44,90
<i>H. americanos</i>	50,0 a	100,0 a	-	-	10,0 b	100,0 a	12,5 b	80,0 a	16,24	15,14
<i>H. courbaril</i>	35,0 a	100,0 a	17,5 a	100,0 a	26,0 a	93,0 a	27,5 a	92,0 a	41,52	8,35
<i>P. dubium</i>	68,0 a	100,0 a	33,3 a	89,0 a	50,0 a	40,0 b	62,0 a	90,0 a	33,96	61,53
<i>P. nitens</i>	52,0 a	92,0 a	85,0 a	86,6 a	22,0 a	86,8 a	50,0 a	83,2 a	35,50	24,08

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Legenda: Sementes + Bokashi (SB) Sementes + Hidrogel+Bokashi (SHB), Sementes + Hidrogel (SH), Sementes (S).
emer (emergência), sobr (sobrevivência) e – (não houve germinação do tratamento) CV (coeficiente de variação).

Não houve emergência das espécies *Albizia niopoides*, *Anadenanthera colubrina* e *Caesalpinia ferrea*, nos tratamentos SH e SHB; *Bixa orellana* e *Heliocarpus americanus* em SHB. Nesse sentido, o uso do hidrogel, na semeadura direta dessas espécies, associado a precipitações após a semeadura impediu que a germinação dessas espécies ocorresse em função da alta taxa de umidade no solo. Como o polímero tem a propriedade de retenção e liberação de água, acabou deixando constantemente húmido o solo perto da semente e que conseqüentemente ocasionou o seu apodrecimento.

Em relação a emergência, não houve diferença significativa entre os tratamentos, exceto para *Heliocarpus americanus*, em que teve diferença significativa no tratamento SB. Possivelmente, esse tratamento tenha reunido as condições ambientais necessárias para a emergência dessa espécie, através do fornecimento de nutrientes.

O índice de performance de cada espécie e para os tratamentos encontram-se na Tabela 3. Mesmo que não sendo registradas diferenças significativas na emergência para as demais espécies, o maior índice de performance de tratamento foi o SB, indicando que o hidrogel e a sua combinação com o bokashi, não auxiliaram na germinação das plantas, porque acredita-se que, durante o período inicial de germinação, o excesso de umidade no solo, associado ao polímero que já possui a propriedade de retenção de água, tenham causado o baixo percentual de emergência das plantas aos 60 dias após a semeadura. Pois, o alto volume de chuva registrado (250 mm) no mês de fevereiro (apresentado anteriormente na figura 1), pode ter impedido que o hidrogel, exercesse a função de

favorecer a germinação e o crescimento das plantas, visto que os tratamentos não passaram por estresse hídrico.

Tabela 3: Índice de Performance por espécie e tratamento na semeadura direta

Espécies	SB	SHB	SH	S
<i>A. polycephala</i>	1,38	0,87	0,83	0,91
<i>A. niopoides</i>	0,97	-	-	0,76
<i>A. colubrina</i>	0,89	-	-	1,05
<i>B. orellana</i>	0,80	-	0,73	0,48
<i>C. ferrea</i>	0,33	-	-	0,95
<i>C. grandulosa</i>	0,86	0,60	0,73	0,41
<i>E. myrcianthes</i>	0,83	1,10	1,13	1,08
<i>E. uniflora</i>	1,00	1,40	1,44	1,50
<i>G. integrifolia</i>	1,16	0,70	0,66	0,88
<i>H. americanus</i>	1,50	-	1,10	0,92
<i>H. courbaril</i>	1,35	1,17	1,19	1,19
<i>P. dubium</i>	1,68	1,22	0,90	1,52
<i>P. nitens</i>	1,44	1,71	1,08	1,33
PT	14,19	8,77	9,79	12,98

Legenda: Sementes + Bokashi (SB) Sementes + Hidrogel+Bokashi (SHB), Sementes + Hidrogel (SH), Sementes (S), PE= Performance da espécie e PT= Performance no tratamento.

De acordo Barbosa (2013), se a semeadura for realizada, durante a estação seca ou durante o período de avaliação do experimento os tratamentos sofressem estresse hídrico por algum período de tempo, o uso do hidrogel, poderia apresentar um efeito significativo sobre a germinação e estabelecimento das plantas, em função de sua característica de retenção de água.

Conforme Vale *et al.* (2006), chuvas torrenciais no período de implantação da semeadura direta, pode explicar a falta de efeito do hidrogel na germinação e no estabelecimento das plantas.

Em relação, a sobrevivência das plantas aos 180 dias após a implantação do experimento, não foram registradas diferenças significativas entre os tratamentos, com exceção para *Caesalpinia ferrea*, quando o estabelecimento da espécie foi melhor no tratamento com SB e para *Peltophorum dubium* que apresentou a menor taxa de sobrevivência com o SH.

A baixa taxa de sobrevivência de *P. dubium*, no tratamento com SH pode ser explicado pelo excesso de umidade que dificultou o desenvolvimento dessa espécie (CARVALHO, 2003).

Eugenia uniflora, *Eugenia myrcianthes*, *Hymenaea courbaril*, *Peltophorum dubium* e *Pterogyne nitens* apresentaram os maiores índices de performance. Esse

resultado pode estar correlacionado ao tamanho das sementes, pois, de acordo com Doust (2006), as sementes maiores apresentam um maior potencial de emergência e estabelecimento em campo, quando comparada com as menores, e principalmente na ocasião em que são submetidas a condições estressantes, como por exemplo, a seca, sombreamento ou alagamento. Os resultados obtidos corroboram com os estudos de Macedo (2003) e Barbosa (2011), que mostram que não houve influência do uso do hidrogel, no crescimento inicial e sobrevivência das espécies estudadas.

3.2 Altura e diâmetro

O uso de bokashi e/ou hidrogel na semeadura de *A. niopoides*, *A. colubrina*, *C. ferrea*, *C. glandulosa*, *E. myrcianthes*, *E. uniflora*, *G. integrifolia*, *H. americanus*, *H. courbaril*, *P. dubium* e *P. nitens*, não teve efeito na altura e diâmetro das plantas até os 300 dias após a semeadura, com exceção para *A. polycephala*, *B. orellana*, *C. ferrea* e *E. uniflora* que apresentaram diferenças significativa entre os tratamentos aplicados (Tabela 4).

Tabela 4- Crescimento em altura e diâmetro das plantas estudadas até os 300 dias após a semeadura direta

Espécie	SB		SHB		SH		S		C.V. (%)	
	alt (cm)	dia (mm)	alt (cm)	dia (mm)	alt (cm)	dia (mm)	alt (cm)	dia (mm)	alt	dia
<i>A. polycephala</i>	7,5 a	1,8 b	9,0 a	2,7 a	7,9 a	1,5 b	5,3 b	1,5 a	38,24	47,28
<i>A. niopoides</i>	7,5 a	1,3 a	-	-	-	-	6,7 a	1,2 a	53,72	62,15
<i>A. colubrina</i>	10,0 a	1,8 a	-	-	-	-	9,5 a	1,6 a	55,29	46,02
<i>B. orellana</i>	10,7 a	3,1 a	-	-	7,1 b	1,3 b	7,0 b	1,1 b	34,73	74,70
<i>C. férrea</i>	7,8 a	1,3 a	-	-	-	-	6,3 b	1,2 a	20,50	33,01
<i>C. grandulosa</i>	12,6 a	3,4 a	14,4 a	3,0 a	10,2 a	3,1 a	11,4 a	3,2 a	52,51	30,87
<i>E. myrcianthes</i>	3,4 a	2,3 a	3,0 a	1,9 ab	3,1 a	0,9 c	3,2 a	1,3 bc	37,55	58,37
<i>E. uniflora</i>	6,6 b	1,4 ab	8,1 a	1,2 a	6,4 b	0,8 b	6,5 b	1,1 ab	46,88	69,31
<i>G. integrifolia</i>	4,4 a	2,0 a	2,2 a	1,2 a	2,0 a	0,8 a	4,2 a	1,7 a	70,84	52,22
<i>H. americanus</i>	13,8 a	4,0 a	-	-	10,0 a	3,0 a	11,8 a	2,8 a	79,93	75,43
<i>H. courbaril</i>	15,6 ab	3,6 ab	19,0 a	4,1 a	14,3 b	3,5 b	14,6 b	3,6 ab	39,60	23,79
<i>P. dubium</i>	20,0 a	6,1 a	15,8 ab	5,0 ab	12,5 b	3,2 b	14,6 ab	4,8 ab	63,43	67,24
<i>P. nitens</i>	8,3 ab	2,8 ab	8,2 ab	2,2 ab	6,1b	3,0 a	6,3 b	1,9 b	52,47	47,93

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Legenda: Sementes + Bokashi (SB) Sementes + Hidrogel+Bokashi(SHB), Sementes + Hidrogel (SH), Sementes (S). alt (altura) e dia (diâmetro),- (não houve germinação do tratamento) e CV (coeficiente de variação).

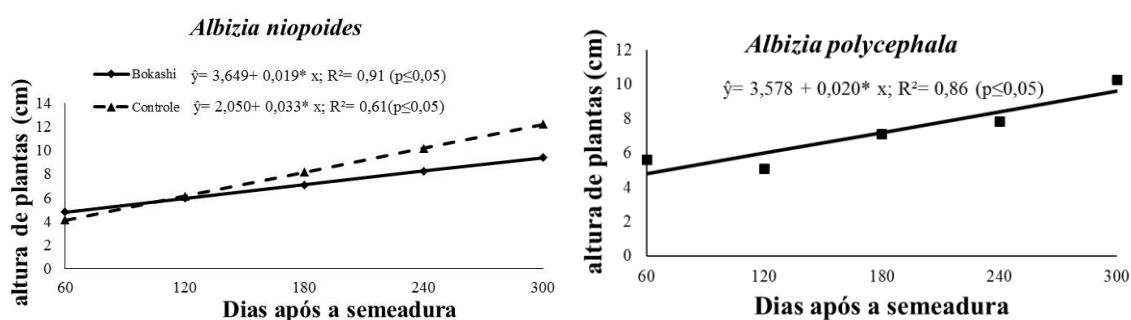
Observou-se diferenças significativas para altura e diâmetro de *A. polycephala*, nos tratamentos S e SHB; *B. orellana*, com maiores valores para altura e diâmetro no tratamento SB; *C. ferrea* para altura no tratamento SB; *E. uniflora* para altura no tratamento SHB e *P. nitens* para diâmetro no tratamento SH. Mesmo não havendo diferença significativa entre os tratamentos para as outras espécies, verifica-se que a maioria das espécies estudadas, apresentaram as maiores médias em altura e diâmetro de

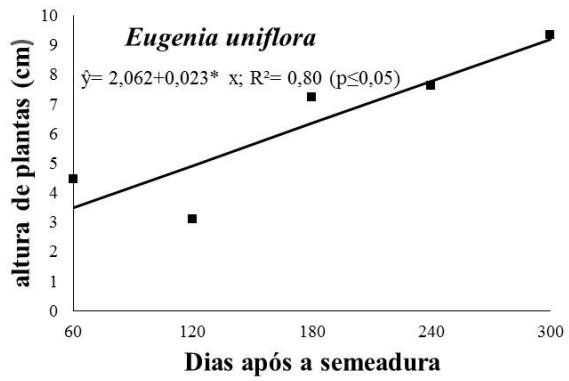
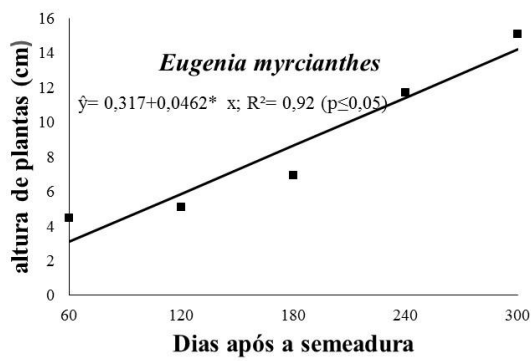
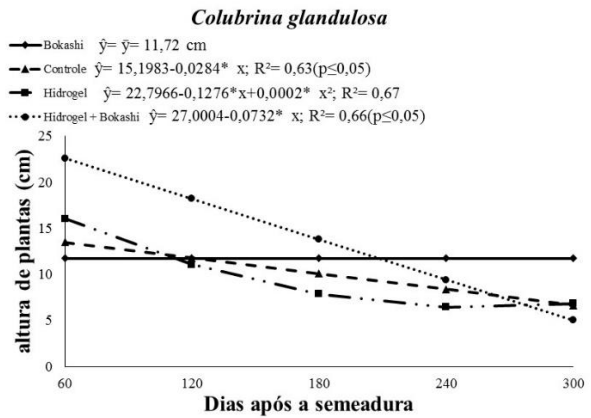
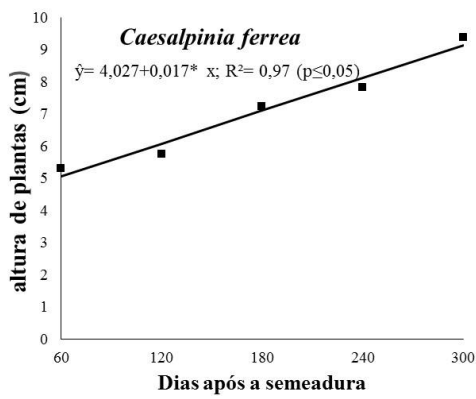
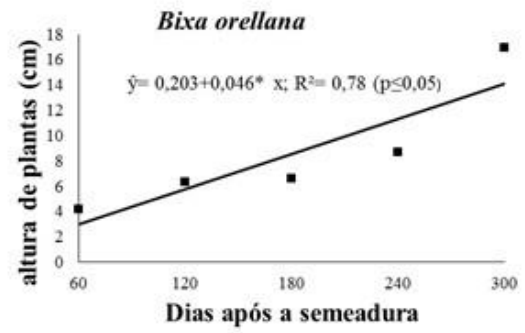
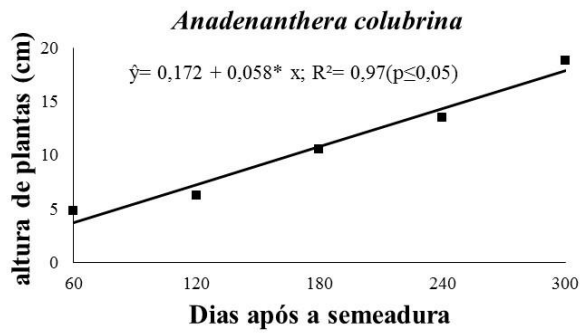
caule no tratamento SB. Esse resultado pode ser explicado por meio das substâncias húmicas presentes na matéria orgânica, pois, estas favorecem o crescimento das plantas (Chen e Aviad, 1990).

O Bokashi, além de servir como fonte de nutrientes para as plantas, tem a função de estimular o aumento e a diversidade de organismos que vivem no solo, promove a areação do solo, acelera o processo de decomposição da matéria orgânica, aumenta a capacidade fotossintética das plantas, etc. Todos esses benefícios resultam na melhoria das condições do solo, e que diretamente acabam refletindo no desenvolvimento das plantas. Para Riveira (2014), o bokashi nutre o solo a partir de diferentes nutrientes, estimula a vida microbológica e ativa vários processos, entre eles o crescimento das raízes das plantas (RIVEIRA, 2014).

A altura e o diâmetro do caule das espécies estudadas foram influenciados significativamente pelas épocas de avaliações (Figura 2 e 3), crescendo linearmente ao longo das avaliações até 300 dias após a semeadura as maiores médias foram: *P. dubium* teve 27,5 cm de altura e 9,3 mm de diâmetro, *H. americanus* teve 23,9 cm de altura e 6,3 mm de diâmetro, *H. courbaril* teve 20,5 cm de altura e 3,5 mm de diâmetro; *A. colubrina* teve 17,5 cm de altura e 2,6 mm de diâmetro.

Houve interação significativa para a interação (época x tratamento) na altura das espécies: *A. niopoides*, *C. grandulosa* e *H. courbaril*. E no diâmetro das espécies *C. grandulosa*, *E. myrcianthes*, *H. courbaril* e *P. nitens* (figura 2 e 3).





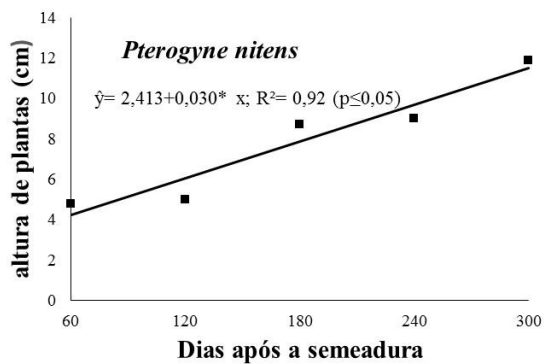
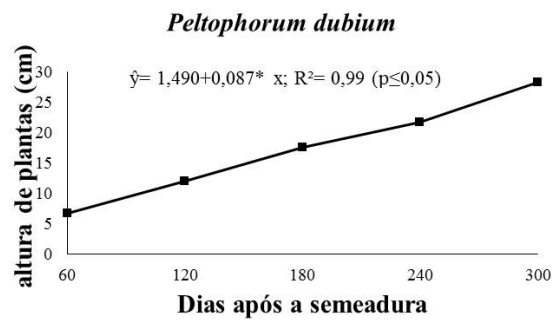
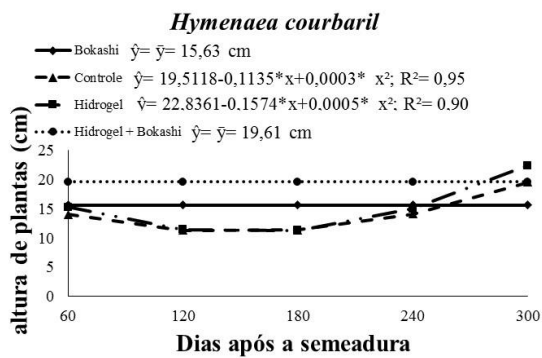
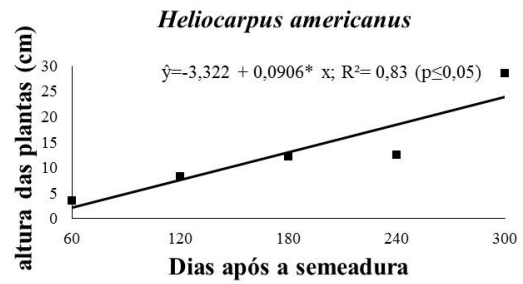
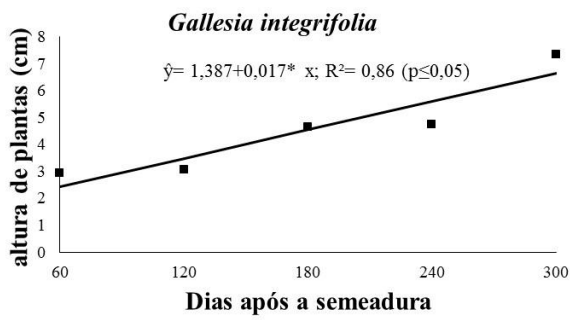
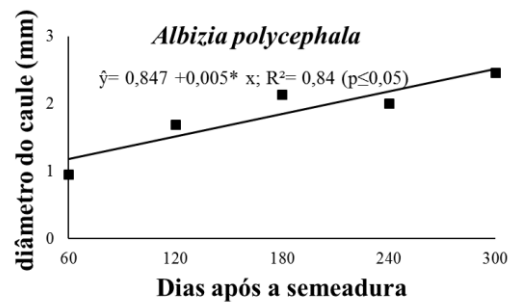
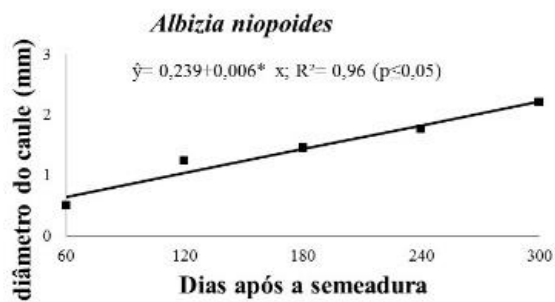
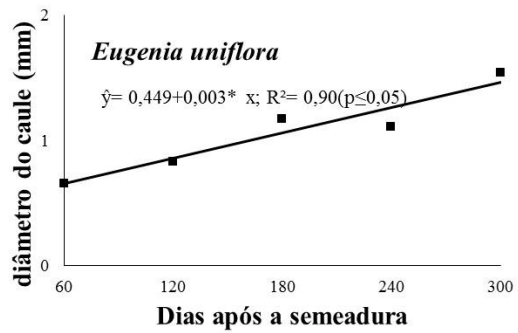
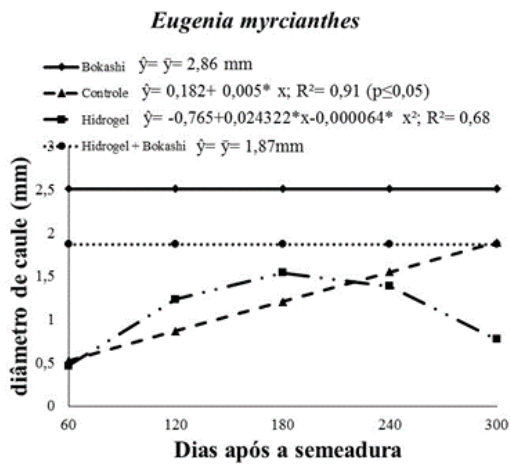
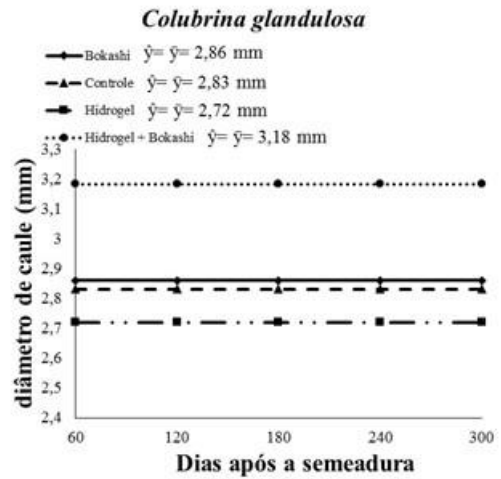
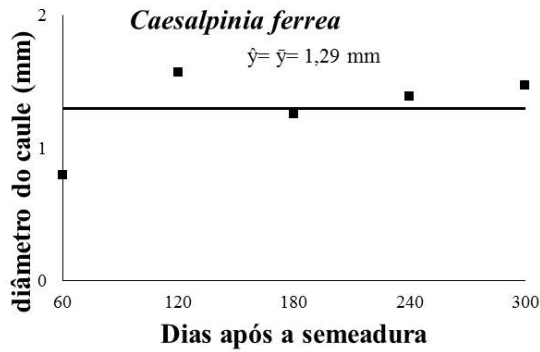
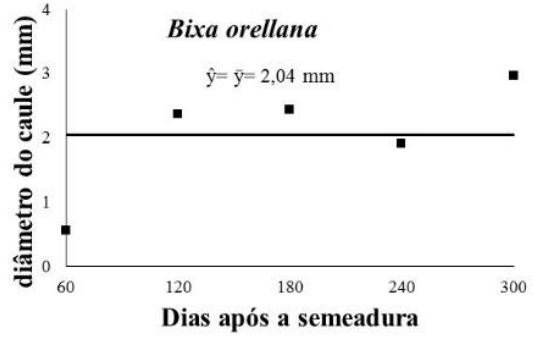
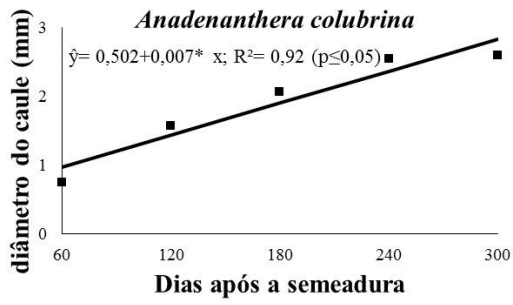


Figura 3. Crescimento de altura das plantas estudadas aos 60, 120, 180, 240 e 300 dias após a semeadura. As médias dos tratamentos foram agrupadas. *Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.





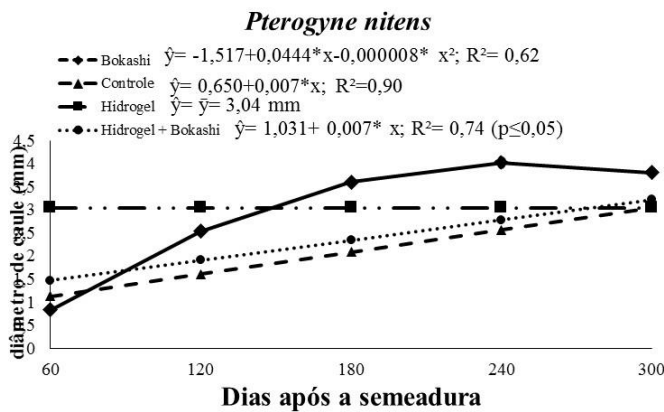
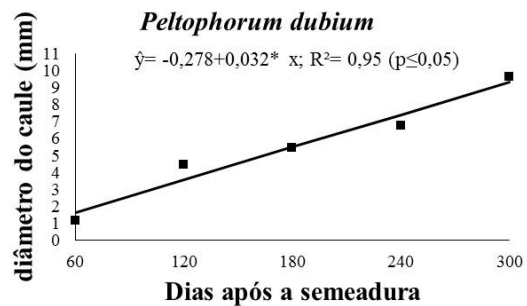
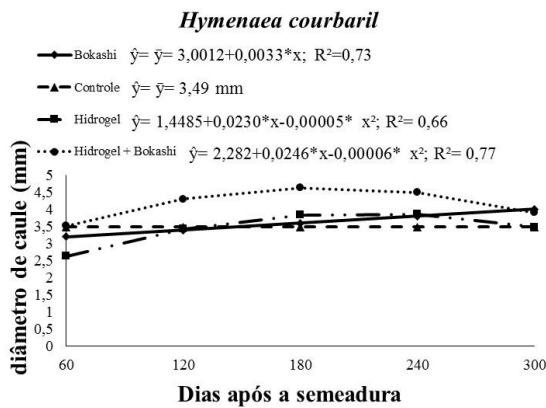
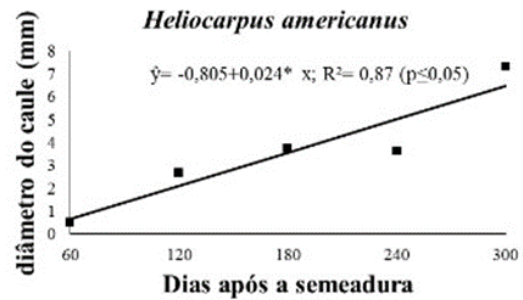
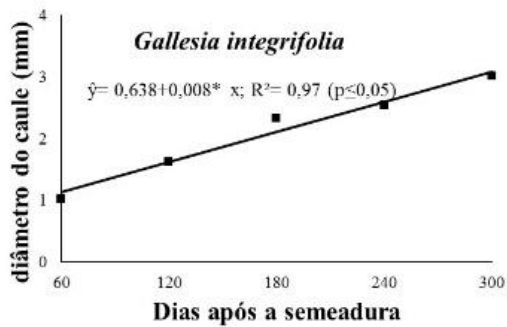


Figura 4. Crescimento em diâmetro das plantas estudadas aos 60, 120, 180, 240 e 300 dias após a semeadura. As médias dos tratamentos foram agrupadas. *Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

De acordo com Radel (2013), em seu estudo de semeadura direta em uma área degradada de Cerrado Ralo, com solo classificado como cambissolo raso e distrófico, obteve para a espécie *A. niopides*, uma média de 6,15 cm de altura após 260 dias da semeadura, e no presente estudo, obteve-se uma média de 10,4 altura aos 300 dias após a semeadura.

As espécies *C. glandulosa* e *H. courbaril*, obtiveram respectivamente, 15,26 e 15,09 cm de altura na primeira avaliação aos 60 dias, no entanto a partir da segunda

avaliação aos 120 dias, houve um decréscimo de altura, para 13,04 e 13,29 cm pelo fato de essas plantas, ficarem danificadas com a geada que ocorreu no mês de junho, no entanto apenas *H. courbaril* na última avaliação aos 300 dias, conseguiu se restabelecer, pois teve uma média de 20,57 cm e a *C. glandulosa*, continuou a decrescer com 6,3 cm de altura.

Oliveira e Paulilo (2007), que observaram um decréscimo em relação a taxa média de altura para *C. glandulosa*, pois, aos 60 dias após a semeadura a taxa foi de 0,14 cm dia-1 e aos 150 dias, passou para 0,07 cm dia-1. Nesse sentido, acredita-se que esta espécie seja muito frágil as variações climáticas, e dessa maneira não deve ser indicada para projetos iniciais de restauração. Souza (2013) realizou semeadura direta de 34 espécies florestais nativas, em uma área de Preservação Permanente com o mesmo tipo de solo da área de estudo, entre as espécies semeadas estava *H. courbaril*, que aos 210 dias após a semeadura obteve 22 cm de altura.

A mesma configuração em relação ao diâmetro foi verificado para *C. glandulosa* e *H. courbaril*, que apresentavam, uma média de 3,34 mm e 3,55 mm, porém aos 120 dias, decresceu para 3,22 mm e 3,01 mm e na última avaliação, aos 300 dias *C. glandulosa* teve 1,54 mm e *H. courbaril* 3,8 mm de diâmetro.

Assim como nesse estudo existem vários trabalhos que tem apontado que o bokashi favoreceu o desenvolvimento inicial das plantas: Mota (2013), que avaliou o efeito de diferentes doses de bokashi (5g, 10g, 15g, 20 g e controle) no crescimento de coentro e de cebolinha, além de alguns atributos químicos e atividade da biomassa microbiana do solo. Após o transplântio das mudas de cebolinha e coentro, das bandejas para os vasos plásticos contendo 4kg de solo. Chegou-se à conclusão que o bokashi, na dose de 20g por vaso de 4 L de solo, favorece o crescimento das plantas, eleva os teores de nitrogênio e fósforo no solo. Como também provoca o aumento dos teores de carbono da biomassa microbiana e o carbono orgânico total do solo cultivado com a cebolinha e coentro, além de promover a redução de colonização micorrízica radicular das plantas e a quantidade de esporos produzidos pelos fungos micorrízicos arbusculares.

Hafle (2009) avaliou o efeito de diferentes doses de bokashi (0, 3, 6, 10%, v/v) e de pó de algas marinhas (*Lithothamnium sp*) (0, 3, 6, 10 g L⁻¹) no crescimento de mudas de mamoeiro. Foram realizadas avaliações aos 15, 30, 60 e 100 após a semeadura da emergência, número de folhas, comprimento e a massa seca da parte aérea e da raiz. Os resultados mostraram que o uso do bokashi em doses de 6 a 7% (v/v), favorecem o aumento das variáveis avaliadas, e as doses próximas a 10% aumentam o crescimento da

raiz. Já o lithothamnium teve melhores resultados na dose de 3 g.L⁻¹, para as variáveis avaliadas, de modo que a combinação do uso de bokashi e lithothamnium mostrou ter resultados satisfatórios, sobretudo na altura das plantas.

Ferreira *et al.* (2013) testou o efeito de diferentes doses de bokashi (0; 250; 500; 750; 1000 g.m⁻²) no desenvolvimento do cultivo de brócolis de cabeça única, Lord Summer. Obteve-se um crescimento linear para as características avaliadas: altura, número de folhas, diâmetro do caule e da cabeça, e massa média de cada planta. A dosagem de 1000 g.m⁻², foi a que apresentou melhores resultados, porém, sugere-se que a aplicação de doses mais elevadas de bokashi poderiam proporcionar resultados melhores do que os já obtidos. Neste estudo, a dosagem de bokashi (4,35 g/m²) foi eficiente no desenvolvimento inicial das espécies, pois houve o aumento da altura e diâmetro das plantas com o uso da adubação.

Em relação, ao hidrogel assim como neste estudo vários trabalhos mostram que o hidrogel não favoreceu o desenvolvimento inicial de espécies nativas: Barbosa (2013) avaliou o crescimento inicial e a sobrevivência de espécies nativas acondicionadas em diferentes tipos de recipientes, com e sem a utilização do hidrogel no momento do plantio. Durante a avaliação do experimento, chegou-se à conclusão de que o hidrogel não influenciou o crescimento e o estabelecimento plantas em campo. Bittencourt (2013) avaliou o plantio de mudas e a semeadura direta das espécies *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* e *Jacaranda cuspidifolia*, com e sem o hidrogel. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa sobre o uso ou não de hidrogel para o estabelecimento e crescimento inicial das espécies estudadas.

Souza (2011), avaliou a semeadura direta e o plantio de *G. americana* com o uso de hidrogel e com e sem a aplicação de cobertura vegetal morta. O uso do hidrogel mostrou-se inviável para a semeadura ou o plantio de mudas, porém a cobertura morta favoreceu o crescimento em altura e diâmetro das mudas.

Carvalheira (2007) analisou os resultados da semeadura direta de quatro espécies florestais *Cybistax antisyphilitica*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Enterolobium gummiferum* e *Copaifera langsdorffii*, visando à restauração de uma área degradada pela mineração. Foram avaliados os efeitos da adubação de cama de frango, do uso de calcário e hidrogel na sobrevivência, altura e diâmetro das plantas. Os resultados demonstraram que somente houve diferença significativa para a espécie *C. langsdorffii*, entretanto, as maiores médias de altura e diâmetro foram obtidas na combinação de cama de frango e hidrogel. Os

tratamentos com aplicações de adubo e hidrogel, apresentaram as maiores médias de alturas nos dois métodos de restauração estudados, em relação ao diâmetro das plantas.

Silva (2015) realizou o plantio de mudas e a semeadura direta de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* e *Senegalia polyphylla*. Com o objetivo de avaliar os dois métodos de restauração de área degradadas associado com uso de adubo de liberação lenta, hidrogel e a combinação de ambos. Os tratamentos que tiveram o uso apenas do hidrogel, apresentaram os menores médias de altura e diâmetro.

4. CONCLUSÃO

O uso do bokashi na semeadura direta de espécies florestais nativas, mostrou-se viável, pois as maiores médias de emergência, sobrevivência, altura e diâmetro das plantas estudadas foi no tratamento SB. A dosagem de bokashi (4,34 g /m²) foi eficiente no desenvolvimento inicial das espécies estudadas.

O hidrogel e a combinação de ambos não favoreceu a emergência das plantas, visto que as menores porcentagem de emergência e sobrevivência estão nesses tratamentos, possivelmente pelo excesso de umidade no solo, dormência das sementes, entre outros fatores.

Recomenda-se o uso do bokashi e das espécies *Eugenia uniflora*, *Eugenia myrcianthes*, *Hymenaea courbaril*, *Peltophorum dubium* e *Pterogyne nitens* para a semeadura direta em condições ambientais similares ao do estudo, pois estas espécies apresentaram os maiores índices de performance.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, A. G.; LIMA, J. T.; TEIXEIRA, J.; GANDOLFI. Potencial da semeadura direta na restauração florestal de pastagem abandonada no município de Piracaia-SP. **Revista Hoehnea**, São Paulo, v. 4, n. 42, p.629-640, 2015.
- ALVARENGA, A. P. **Avaliação inicial da recuperação de mata ciliar em nascentes**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2004.
- ANDRADE, A.P. de A. **Avaliação da utilização de protetor físico de germinação e semeadura direta das espécies *Copaifera Langsdorffii* desf. e *Enterolobium Contortisiliquum* (Vell.) Morong em área degradada pela mineração**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Brasília, Brasília-DF, 2008.
- APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161:105-121, 2009.
- ARAKI, D.F. **Avaliação da semeadura a lanço de espécies florestais nativas para recuperação de áreas degradadas**. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas). Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, 2005.
- BARBOSA, T.C.; RODRIGUES, R. R.; COUTO, H. T.Z. Tamanhos de recipientes e o uso de hidrogel no estabelecimento de mudas de espécies florestais nativas. **Revista Hoehnea**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 537-556, 2013.
- BITTENCOURT, F. A. **Técnicas de regeneração artificial com angico e peroba**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá- MT, 2013.
- BOURLEGAT, J. M. G. L.; GANDOLFI, S.; BRANCALION. P. H. S.; DIAS, C. T. dos S. Enriquecimento de floresta em restauração por meio de semeadura direta de lianas. **Revista Hoehnea**, São Paulo, v. 40, n.3, p. 465-472, 2013.
- BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. In: **Anais do Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas**. Belo Horizonte, 2002. p.123-145.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**, (Vol. 1). Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003.
- CAVALHEIRA, M. S. **Avaliação do estabelecimento de espécies de cerrado sentido restrito, a partir do plantio direto de sementes na recuperação de uma cascalheira na fazenda água limpa – UNB**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Brasília, Brasília-DF, 2007.
- CHEN, Y., AVIAD, T. Effects of humic substances on plant growth. In: MacCarthy, P., Clapp, C.E., Malcom, R.L., Bloom, P.R. (Eds.), **Humic Substances in Soils and Crop**

Science: Selected Readings, Soil Science Society of America, Madison, p. 161–186, 1990.

COLE, R. J.; HOLL, K. D.; KEENE, C. L.; ZAHAWI, R. A. Direct seeding of late successional trees to restore tropical montane forest. **Forest Ecology and Management**, v.261, n. 10, p.1590–1597, 2011.

DOUST, SUSAN J.; ERSKINE, PETER D.; LAMB, DAVID. Direct seeding to restore rainforest species: microsite effects on the early establishment and growth of rainforest tree seedlings on degraded land in the wet tropics of Australia. **Forest Ecology and Management**, v. 234, n. 1, p. 333-343, 2006.

ENGEL, V. L.; PARROTTA, J. A. An evaluation of direct seeding for reforestation of degraded lands in central São Paulo state, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v.152, n. 1-3, p.169-181, 2001.

FALCK, G.L. **Recobrimento de sementes de *Pinus elliottii* Engelm como alternativa para semeadura direta em campo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2005.

FERREIRA, R. A. **Estudo da semeadura direta visando à implantação de matas ciliares**. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2002.

FERREIRA, D. F. **Sisvar-sistema de análise de variância**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006.

FERREIRA, R. A.; DAVIDE, A. C.; BEARZOTI, E.; MOTTA, M.S. Semeadura direta com espécies arbóreas para a recuperação de ecossistemas florestais. **Revista Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 271-279, 2007.

FERREIRA, R.A.; SANTOS, P.L.; ARAGAO, A.G. de; SANTOS, T.I.S.; NETO, E.M. dos S.; REZENDE, A.M.S. Semeadura direta com espécies florestais na implantação de mata ciliar no Baixo São Francisco em Sergipe. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 37, n. 81, p. 37-46, 2009.

FERREIRA, S.; SOUZA, R. J.; GOMES, L. A. A. Produtividade de brócolis de verão com diferentes doses de bokashi. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso alegre, v. 5, n. 2, p.31-38, 2013.

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 29 Mai. 2017.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. de F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.55, n.4, p: 753- 767, 1995.

GIORDANI, I.; OLIVEIRA, A. D. de.; KISSMAN, C. Protetor físico associado à semeadura direta de espécies vegetais nativas em área de Floresta Ombrófila Mista em processo de restauração. **Acta Ambiental Catarinense**, Chapecó, v.13, n.1, 2016.

HAFLE, O. M.; SANTOS, V. A. dos.; RAMOS, J. D.; CRUZ, M. D. C. M. da.; MELO, P. C. de. Produção de mudas de mamoeiro utilizando Bokashi e Lithothamnium. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n.1, p.245-251, 2009.

HOSSAIN F.; ELLIOTT, S.; CHAIRUANGSRI, S. Effectiveness of Direct Seeding for Forest Restoration on Severely Degraded Land in Lampang Province, Thailand. **Open Journal of Forestry**, v.5, p.512-519, 2014.

MATTEI, V.L. Importância de um protetor físico em pontos de semeadura de *Pinus taeda* L. diretamente no campo. **Revista Árvore**, Viçosa, v.19, n.3, p.277-285, 1995.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Tropicos.org. **Missouri Botanical Garden**. Available from: www.tropicos.org. Access in: 29/05/2017.

MOTA, N. F. **Efeito do bokashi no crescimento da cebolinha, do coentro e em alguns atributos químicos e biológicos do solo**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza- CE, 2013.

OLIVEIRA, R.A.M E PAULILO, M.T.S. Crescimento inicial de sobraji e jacatirão implantados por semeadura direta em área de encosta no sul da Ilha de Santa Catarina (SC, BRASIL). **Anais...** do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG, 2007.

OVIEDO, I. R.; MENDEZ, N. A. N.; GOMEZ, M. P. G.; RODRIGUEZ, H. C.; MARTINEZ, A. R. Design of a physical and nontoxic crosslinked poly (vinyl alcohol) hydrogel. **International Journal of Polymeric Materials**, New York, v. 57, p. 1095-1103, 2008.

PEREIRA, S. R.; GIRALDELLI, G. R.; LAURA, V. A.; SOUZA, A. L. T. de. Tamanho de frutos e de sementes e sua influência na germinação de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* var. *stigonocarpa* Mart. ex Hayne, Leguminosae – Caesalpinoidea. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 1 p. 141 - 148, 2011.

PEREIRA, Z. V.; RIBEIRO, J.P.; OGATA, R.; PADOVAN, M. P. Semeadura Direta Mecanizada na Recuperação de Reserva Legal com Diversificação de Espécies do Bioma Cerrado do Distrito Federal. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2014.

PIETRO-SOUZA, W.; SILVA, N. M. da. Plantio manual de muvuca de sementes no contexto da restauração ecológica de áreas de preservação permanente degradadas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 9, n.3, p.63-74, 2014.

RADEL, DEISY. **Semeadura direta manual de espécies nativas do cerrado em área de reserva legal na Fazenda entre Rios, Paranoá-DF**. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2013.

RESENDE, L.A. e PINTO, L.V.A. Emergência e desenvolvimento de espécies nativas em área degradada por disposição de resíduos sólidos urbanos. **Revista Agroambiental**, Pouso Alegre, v.5, n.1, p. 37-48, 2013.

RIVIEIRA, J. **Manual de agricultura orgânica**. Atalanta- SC, 2014. Disponível em: <http://www.amavi.org.br/sistemas/pagina/colegiados/consagri/arquivos/2014/Manual_AgrICULTURA_ORGANICA_Jairo_Restrepo_Rivera.pdf>. Acesso em 04 abril de 2017.

SANTOS JÚNIOR, N. **Estabelecimento inicial de espécies florestais nativas em sistemas de semeadura direta**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras, Lavras- MG, 2000.

SANTOS, L.P., FERREIRA, R.A., ARAGÃO, A.G., AMARAL, L.A. e OLIVEIRA, A. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.2, p. 237-245, 2012.

SILVA, A. C. S. S. **Regeneração artificial de duas espécies florestais nativas da Amazônia na recuperação de matas ciliares degradadas**. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos). Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta-MT, 2015.

SILVA, K. A.; MARTINS, S. V.; NETO, A. M.; CAMPOS, W. H. Semeadura direta com transposição de serapilheira como metodologia de restauração ecológica. **Revista Árvore**, Viçosa, v.39, n.5, p.811-820, 2015.

SILVA, L. V.; QUEIROZ, S. E. E.; SILVA, M. Q.; COSTA, J. M.; FERNANDES, R. L.R. Uso de protetor físico na semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 28, n. 3, p. 366-372, 2012.

SOUZA R. P., **Semeadura direta de espécies florestais nativas, como alternativa de restauração ecológica para a região de Dourados, Mato Grosso do Sul**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, 2013.

SOUZA, W. P.; SILVA, N. M. Plantio manual de muvuca de sementes no contexto da restauração ecológica de áreas de preservação permanente degradadas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 9 n.3, p. 63-74, 2014.

SIQUEIRA, A. P. P.; SIQUEIRA, M. F. B. **Bokashi adubo orgânico fermentado. Manual Técnico. Programa Rio Rural**, p. 16, 2013.

VALE, G. F. R.; CARVALHO, S. P.; PAIVA, L. C. Polímeros hidroretentores no desenvolvimento do cafeeiro em pós-plantio. **Revista Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 7-13, 2006.

5. ANEXO
SEMENTES UTILIZADAS NO EXPERIMENTO



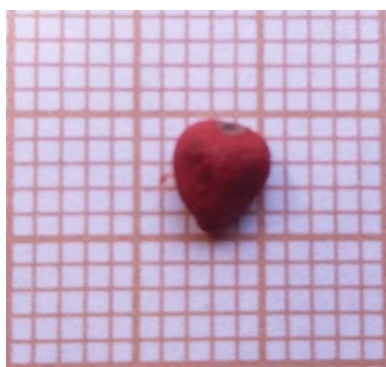
Albizia niopoides



Albizia polycephala



Anadenanthera colubrina



Bixa orellana



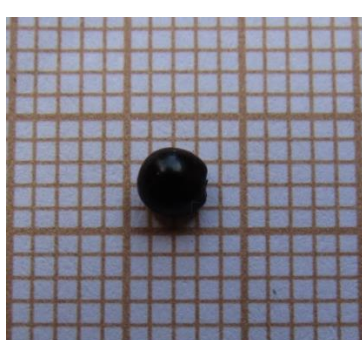
Caesalpinia ferrea



Eugenia myrcianthes



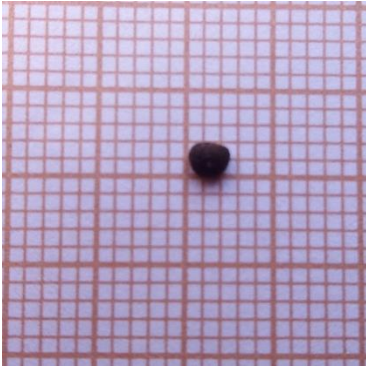
Eugenia uniflora



Colubrina grandulosa



Galesia integrifolia



Guazuma ulmifolia



Heliocarpus americanus



Hymenaea courbaril



Peltophorum dubium



Pterogyne nitens



Schefflera morototoni

PLANTAS AOS 180 DIAS APÓS A SEMEADURA



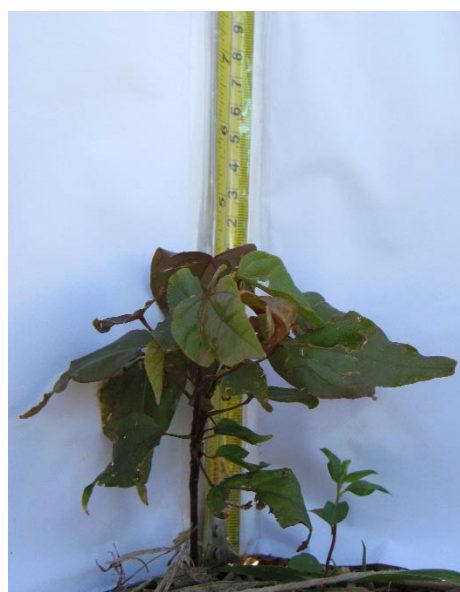
Albizia niopides



Albizia polycephala



Anadenanthera colubrina



Bixa orellana



Caesalpinia ferrea



Colubrina grandulosa



Eugenia myrcianthes



Eugenia uniflora



Gallesia integrifolia



Heliocarpus americanus



Hymenaea courbaril



Pterogyne nitens



Peltophorum dubium